



TUGAS AKHIR – SS145561

**PERAMALAN *OUTFLOW* UANG KARTAL PADA
SETIAP PECAHAN UANG DI KANTOR
PERWAKILAN WILAYAH (KP_w) BANK INDONESIA
MALANG MENGGUNAKAN METODE *TIME SERIES*
REGRESSION DENGAN EFEK VARIASI
KALENDER**

MIA RIZQI BELADINI
NRP 1313 030 020

Dosen Pembimbing
Dra. Destri Susilaningrum, M.Si

PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN STATISTIKA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016



TUGAS AKHIR – SS145561

**PERAMALAN *OUTFLOW* UANG KARTAL
PADA SETIAP PECAHAN UANG DI KANTOR
PERWAKILAN WILAYAH (KPw) BANK
INDONESIA MALANG MENGGUNAKAN
METODE *TIME SERIES REGRESSION*
DENGAN EFEK VARIASI KALENDER**

MIA RIZQI BELADINI
NRP 1313 030 020

Dosen Pembimbing
Dra. Destri Susilaningrum, M.Si

PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN STATISTIKA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016



FINAL PROJECT – SS145561

**OUTFLOW OF CURRENCY FORECASTING
FOR EACH DENOMINATION OF MONEY AT
THE BANK INDONESIA MALANG REGION
USING TIME SERIES REGRESSION METHOD
WITH VARIATION EFFECTS CALENDER**

MIA RIZQI BELADINI
NRP 1313 030 020

Surpevisor
Dra. Destri Susilaningrum, M.Si

DIPLOMA III STUDY PROGRAM
DEPARTMENT OF STATISTICS
Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2016

LEMBAR PENGESAHAN

**PERAMALAN *OUTFLOW* UANG KARTAL PADA SETIAP
PECAHAN UANG DI KANTOR PERWAKILAN
WILAYAH (KPw) BANK INDONESIA MALANG
MENGUNAKAN METODE *TIME SERIES REGRESSION*
DENGAN EFEK VARIASI KALENDER**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya
pada
Program Studi Diploma III Jurusan Statistika
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember


Oleh :
MIA RIZQI BELADINI
NRP. 1313 030 020

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Dra. Destri Susilaningrum, M.Si
NIP. 19601213 198601 2 001

()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Statistika FMIPA-ITS


Dr. Suhartono
NIP. 19710929 199512 1 001

SURABAYA, JUNI 2016

**LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Mia Rizqi Beladini
Nrp. : 1313 030 020
Jurusan / Fak. : DjJ Statistika FMIPA
Alamat kontak :
a. Email : miurizqi07@gmail.com
b. Telp/HP : 085258369354

Menyatakan bahwa semua data yang saya *upload* di Digital Library ITS merupakan hasil final (revisi terakhir) dari karya ilmiah saya yang sudah disahkan oleh dosen penguji. Apabila dikemudian hari ditemukan ada ketidaksesuaian dengan kenyataan, maka saya bersedia menerima sanksi.

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya atas karya ilmiah saya yang berjudul :


Peramalan Outflow Uang Kartal Ruda Setiap Perahan Uang di Kantor
Perubahan Wadiah (RPW) Bank Indonesia Malang Menggunakan Time Series
Regression Dengan Variasi Kalender

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia menanggung secara pribadi, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya Ilmiah saya ini tanpa melibatkan pihak Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.


Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Surabaya
Pada tanggal : 30 Juni 2016
Yang menyatakan,

Dosen Pembimbing 1


Dra Desti Guslaningrum

NIP. 19601213 198601 2 001


Mia Rizqi B.
Nrp. 1313 030 020

KETERANGAN :

Tanda tangan pembimbing wajib dibubuhi stempel jurusan.

Form dicetak dan diserahkan di bagian Pengadaan saat mengumpulkan hard copy TA/Tesis/Disertasi.

**PERAMALAN *OUTFLOW* UANG KARTAL PADA SETIAP
PECAHAN UANG DI KANTOR PERWAKILAN
WILAYAH (KPw) BANK INDONESIA MALANG
MENGUNAKAN METODE *TIME SERIES REGRESSION*
DENGAN EFEK VARIASI KALENDER**

Nama Mahasiswa : Mia Rizqi Beladini
NRP : 1313 030 020
Program Studi : Dipl. III Statistika FMIPA-ITS
Dosen Pembimbing : Dra. Destri Susilaningrum, M.Si

ABSTRAK

Pengendalian jumlah uang yang beredar menjadi kebijakan moneter Bank Indonesia (BI). KPw BI Malang bertanggung jawab pada cepatnya peredaran arus uang di wilayah regional akibat dari aktivitas pasar ekonomi. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan diramalkan outflow uang kartal di KPw BI Malang berdasarkan setiap pecahan uang. Data diambil dari kantor BI Jawa Timur. Model Time Series Regression dengan penambahan efek variasi kalender digunakan untuk menangkap pola trend, seasonal serta efek Hari Raya Idul Fitri yang berpengaruh terhadap kenaikan outflow. Terdapat enam variabel penelitian yang digunakan. Hasil analisis menunjukkan lonjakan outflow uang kartal di Kpw BI Malang pada saat Hari Raya Idul Fitri hingga mencapai 200%. Model Outflow pecahan seratus dan lima puluh ribu dipengaruhi oleh outflow satu bulan sebelumnya, sedangkan uang pecahan kecil, dipengaruhi oleh outflow uang sebelas bulan sebelumnya. Ramalan outflow tertinggi tahun 2015 adalah pecahan uang dua ribu yakni terjadi pada saat Lebaran di bulan Juli dengan kenaikan total outflow pada tahun 2015 sebesar 22,52% dari tahun sebelumnya. Minggu terjadinya Lebaran mempengaruhi terhadap kenaikan jumlah outflow bulanan pada pecahan uang dua puluh ribu, sepuluh ribu dan dua ribu.

Kata Kunci : Outflow Uang Kartal, Ramalan Setiap Pecahan Uang, Time Series Regression, Variasi Kalender

OUTFLOW OF CURRENCY FORECASTING FOR EACH DENOMINATION OF MONEY AT THE BANK INDONESIA MALANG REGION USING TIME SERIES REGRESSION METHOD WITH VARIATION EFFECTS CALENDER

Name : Mia Rizqi Beladini
NRP : 1313 030 020
Study Program : Dipl. III Statistics FMIPA-ITS
Supervisor : Dra. Destri Susilaningrum, M.Si

ABSTRACT

Controlling the money supply into the monetary policy of Bank Indonesia (BI). KPW BI Malang responsible for the rapid circulation of the flow of money in regional wilatyah result of economic market activity. Therefore, in this study will forecast the outflow of currency in KPW BI Malang by any denominations. Data retrieved from the BI office in East Java. Time Series Regression models with the addition of the effects of calendar variations are used to capture the trend patterns, seasonal as well as the effects of Eid al-Fitr which affects the increase in outflow. There are six variables used in this study. The analysis showed a surge in the outflow of currency KPW BI Malang during Eid al-Fitr until it reaches 200%. Outflow model of fractional hundred and fifty thousand is affected by the outflow of the previous month, while small denomination, was influenced by the outflow of money the previous eleven months. The highest outflow forecast for 2015 is two thousand pieces of money that occurs during Lebaran in July with an increase in total outflow in 2015 amounted to 22.52% from the previous year. Sunday the Eid affect the increase in the number of monthly outflow in denominations of twenty thousand, ten thousand and two thousand.

Key Word : Outflow of Money Circulation, Forecasting for Each Denomination of Money, Time Series Regression, Variation Calendar

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
TITLE PAGE	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	.v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	.xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Statistika Deskriptif.....	7
2.2 Regresi <i>Time Series</i>	8
2.3 <i>Autocorrelation Function</i>	11
2.4 Estimasi Parameter Regresi.....	12
2.5 Pengujian Signifikansi Parameter Regresi	12
2.6 Pemeriksaan Diagnostik Model.....	13
2.7 Efek Variasi Kalender Regresi <i>Time Series</i>	14
2.8 Kriteria Keباikan Model.....	14
2.9 Uang	15
2.10 Bank Indonesia.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data dan Variabel Penelitian.....	19
3.2 Langkah Analisis	21
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	23

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1	Karakteristik <i>Outflow</i> Uang Kartal Di Kpw BI Malang Untuk Setiap Pecahan	25
4.2	Pemodelan <i>Outflow</i> Uang Kartal Di Kpw BI Malang Untuk Setiap Pecahan	32
4.2.1	Pemodelan <i>Outflow</i> Uang Kartal Kpw BI Malang Pada Uang Pecahan Seratus Ribu.....	32
4.2.2	Pemodelan <i>Outflow</i> Uang Kartal Kpw BI Malang Pada Uang Pecahan Lima Puluh Ribu	41
4.2.3	Pemodelan <i>Outflow</i> Uang Kartal Kpw BI Malang Pada Uang Pecahan Dua Puluh Ribu.....	47
4.2.4	Pemodelan <i>Outflow</i> Uang Kartal Kpw BI Malang Pada Uang Pecahan Sepuluh Ribu.....	53
4.2.5	Pemodelan <i>Outflow</i> Uang Kartal Kpw BI Malang Pada Uang Pecahan Lima Ribu	57
4.2.6	Pemodelan <i>Outflow</i> Uang Kartal Kpw BI Malang Pada Uang Pecahan Dua Ribu.....	63

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran.....	70

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BIODATA PENULIS

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1	Variabel Respon Penelitian.....19
Tabel 3.2	Variabel Prediktor Penelitian.....20
Tabel 3.3	Tanggal Kejadian Hari Raya Idul Fitri Tahun 2010- 2015 .....20
Tabel 3.4	Struktur Data Penelitian.....21
Tabel 4.1	Deskripsi <i>Outflow</i> Pada Setiap Pecahan Tahun 2010-2015 .....25
Tabel 4.2	Minggu Kejadian Hari Raya Idul Fitri Tahun 2010-2015 .....30
Tabel 4.3	<i>Outflow</i> Uang Kartal Tiap Pecahan Uang Pada Minggu Kejadian Lebaran Tahun 2011-2015 .....31
Tabel 4.4	Pengujian Asumsi Residual <i>White Noise</i> Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Seratus Ribu .....34
Tabel 4.5	Interpretasi Model <i>Outflow</i> (Ribu Lembar) Uang Pecahan Seratus Ribu.....36
Tabel 4.6	Pengujian Asumsi Residual <i>White Noise</i> Model Akhir <i>Outflow</i> Uang Pecahan Seratus Ribu.....36
Tabel 4.7	Data <i>Outlier Outflow</i> Uang Pecahan Seratus Ribu 37
Tabel 4.8	Uji Signifikansi Parameter Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Seratus Ribu.....39
Tabel 4.9	Peramalan <i>Outflow</i> Uang Pecahan Seratus Ribu Tahun 2015 .....40
Tabel 4.10	Nilai <i>Error</i> Model <i>Outflow</i> Uang Kartal Pada Uang Pecahan Seratus Ribu .....41
Tabel 4.11	Interpretasi Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Lima Puluh Ribu .....42
Tabel 4.12	Pengujian Asumsi Residual <i>White Noise</i> Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Lima Puluh Ribu.....43
Tabel 4.13	Data <i>Outlier Outflow</i> Uang Pecahan Lima Puluh Ribu.....43

Tabel 4.14	Uji Signifikansi Parameter Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Lima Puluh Ribu.....	44
Tabel 4.15	Peramalan <i>Outflow</i> Uang Pecahan Lima Puluh Ribu Tahun 2015.....	46
Tabel 4.16	Nilai <i>Error</i> Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Lima Puluh Ribu	46
Tabel 4.17	Pengujian Asumsi Residual <i>White Noise</i> Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Dua Puluh Ribu.....	49
Tabel 4.18	Data <i>Outlier Outflow</i> Uang Pecahan Dua Puluh Ribu.....	49
Tabel 4.19	Uji Signifikansi Parameter Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Dua Puluh Ribu.....	50
Tabel 4.20	Peramalan <i>Outflow</i> Uang Pecahan Dua Puluh Ribu Tahun 2015.....	51
Tabel 4.21	Nilai <i>Error</i> Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Dua Puluh Ribu	53
Tabel 4.22	Uji Signifikansi Parameter Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Sepuluh Ribu	55
Tabel 4.23	Peramalan <i>Outflow</i> Uang Pecahan Sepuluh Ribu Tahun 2015	56
Tabel 4.24	Nilai <i>Error</i> Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Sepuluh Ribu.....	57
Tabel 4.25	Pengujian Asumsi Residual <i>White Noise</i> Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Lima Ribu.....	59
Tabel 4.26	Data <i>Outlier Outflow</i> Uang Pecahan Lima Ribu...	59
Tabel 4.27	Uji Signifikansi Parameter Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Lima Ribu	61
Tabel 4.28	Peramalan <i>Outflow</i> Uang Pecahan Lima Ribu Tahun 2015	62
Tabel 4.29	Nilai <i>Error</i> Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Lima Ribu	63
Tabel 4.30	Pengujian Asumsi Residual <i>White Noise</i> Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Dua Ribu	64
Tabel 4.31	Data <i>Outlier Outflow</i> Uang Pecahan Dua Ribu	65

Tabel 4.32	Uji Signifikansi Parameter Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Dua Ribu.....	66
Tabel 4.33	Peramalan <i>Outflow</i> Uang Pecahan Dua Ribu Tahun 2015	67
Tabel 4.34	Nilai <i>Error</i> Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Dua Ribu.....	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Macam-Macam Nominal Pada Uang Kertas ... 18
Gambar 3.1	Diagram Alir Langkah Analisis..... 23
Gambar 4.1	Diagram Garis Rata-Rata <i>Outflow</i> Pada Setiap Uang Pecahan Per Bulan Tahun 2010-2015 27
Gambar 4.2	Kenaikan <i>Outflow</i> Pada Setiap Uang Pecahan Saat Hari Raya Idul Fitri Tahun 2010-2015 27
Gambar 4.3	<i>Time Series Plot Outflow</i> Pada Setiap Uang Pecahan Tahun 2010-2015..... 29
Gambar 4.4	Plot <i>Autocorrelation Function</i> Residual Model Awal <i>Outflow</i> Uang Pecahan Seratus Ribu..... 32
Gambar 4.5	Uji Asumsi Kenormalan Residual Model Awal <i>Outflow</i> Uang Pecahan Seratus Ribu 33
Gambar 4.6	Uji Asumsi Kenormalan Residual Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Seratus Ribu..... 35
Gambar 4.7	Kurva Distribusi Normal <i>Outflow</i> Uang Pecahan Seratus Ribu 37
Gambar 4.8	Uji Asumsi Kenormalan Residual Model Akhir <i>Outflow</i> Uang Pecahan Seratus Ribu..... 38
Gambar 4.9	<i>Time Series Plot</i> Data Aktual dan Hasil Ramalan Model Akhir <i>Outflow</i> Uang Pecahan Seratus Ribu 40
Gambar 4.10	Plot <i>Autocorrelation Function</i> Residual Model Awal <i>Outflow</i> Uang Pecahan Lima Puluh Ribu 41
Gambar 4.11	Uji Asumsi Kenormalan Residual Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Lima Puluh Ribu 44
Gambar 4.12	<i>Time Series Plot</i> Data Aktual dan Hasil Ramalan Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Lima Puluh Ribu..... 46

Gambar 4.13	Plot <i>Autocorrelation Function</i> Residual Model Awal <i>Outflow</i> Uang Pecahan Dua Puluh Ribu	47
Gambar 4.14	Uji Asumsi Kenormalan Residual Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Dua Puluh Ribu.....	49
Gambar 4.15	<i>Time Series Plot</i> Data Aktual dan Hasil Ramalan Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Dua Puluh Ribu	52
Gambar 4.16	<i>Time Series Plot</i> Data Aktual dan Hasil Ramalan Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Sepuluh Ribu	56
Gambar 4.17	Uji Asumsi Kenormalan Residual Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Lima Ribu	60
Gambar 4.18	<i>Time Series Plot</i> Data Aktual dan Hasil Ramalan Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Lima Ribu	63
Gambar 4.19	Uji Asumsi Kenormalan Residual Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Dua Ribu	65
Gambar 4.20	<i>Time Series Plot</i> Data Aktual dan Hasil Ramalan Model <i>Outflow</i> Uang Pecahan Dua Ribu.....	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perekonomian merupakan salah satu indikator kemajuan suatu negara dimana dalam setiap pelaksanaannya tidak luput dari arus perputaran barang dan uang. Menurut ahli moneter, dalam aliran sirkulasi uang, jika laju penambahan jumlah uang beredar di masyarakat melebihi permintaan akan uang maka dapat mendorong kenaikan harga barang-barang secara umum atau terjadi inflasi (Setiawan, 2010). Laju inflasi dapat mencerminkan ketidakstabilan nilai rupiah terhadap barang. Dalam kurun waktu satu tahun terdapat dua puncak inflasi yang biasanya terjadi di Indonesia yaitu periode Desember-Januari dan Juli-Agustus. Tekanan inflasi di kedua bulan ini sebagai dampak dari perayaan Natal dan Tahun Baru, masa liburan sekolah, awal tahun ajaran baru, bulan puasa umat Muslim (Ramadhan), hingga Hari Raya Idul Fitri. Pada saat hari raya keagamaan daya beli dan permintaan di masyarakat akan kebutuhan-kebutuhan pokok seperti bahan makanan dan sandang menjadi lebih tinggi sehingga mendorong melonjaknya harga-harga kebutuhan pokok. Pengeluaran konsumen yang tinggi menjadi faktor yang memicu permintaan uang di masyarakat menjadi meningkat. Ditambah lagi untuk beberapa daerah, pada saat hari raya keagamaan terdapat tradisi berbagi uang baru atau "*angpau*", sehingga pertukaran uang pada saat Hari Besar tersebut semakin meningkat untuk setiap uang pecahan tertentu. Dikutip dari laporan tahunan Bank Indonesia tentang peredaran uang pada saat Ramadhan dan Idul Fitri, tahun 2010 uang yang beredar di masyarakat sebesar Rp 54,8 triliun, pada tahun 2011 sebesar Rp 80,2 triliun, lalu tahun 2012 sebesar Rp 85,7 triliun, tahun 2013 sebesar Rp 103,2 triliun, tahun 2014 sebesar Rp 124,8 triliun dan tahun 2015 sebesar Rp 125,2 triliun. Oleh karena itu untuk mencapai dan memelihara nilai rupiah yang stabil maka harus dilakukan pengendalian terhadap jumlah uang beredar sesuai dengan

kapasitas perekonomian suatu negara artinya laju penambahan peredaran uang harus selaras dengan permintaan uang di masyarakat karena arus uang akan mempengaruhi daya beli riil masyarakat dan juga tersedianya komoditi kebutuhan masyarakat.

Bank Indonesia (BI) merupakan lembaga negara yang berwenang untuk mengeluarkan dan mengedarkan uang Rupiah serta mencabut, menarik dan memusnahkan uang dari peredaran. Uang yang dicetak oleh Bank Indonesia dikenal sebagai uang primer karena merupakan inti atau “biang” dalam proses penciptaan uang beredar. Uang primer di Indonesia didefinisikan sebagai kewajiban otoritas moneter (BI) terhadap Bank Umum, Bank Pengkreditan Rakyat (BPR) dan Sektor Swasta Domestik (Bank Indonesia, 2013). BI memiliki peran fungsi sebagai bank sentral di Indonesia dengan satu tujuan yaitu mencapai dan memelihara kestabilan nilai rupiah sebagaimana diamanatkan Undang-Undang No. 23 tahun 1999 tentang Bank Indonesia. Pengendalian jumlah uang yang beredar sepenuhnya merupakan kebijakan moneter yang dilaksanakan BI sehingga dengan berbagai kebijakan yang dirumuskannya selalu berupaya memenuhi kebutuhan uang kartal di masyarakat baik dalam nominal yang cukup, jenis pecahan yang sesuai, tepat waktu, dan dalam kondisi yang layak edar (*clean money policy*). Salah satu perencanaan yang dilakukan oleh BI adalah perencanaan terhadap jumlah serta komposisi setiap uang pecahan yang akan dicetak selama satu tahun kedepan. Berdasarkan perencanaan tersebut kemudian dilakukan pengadaan uang untuk pengeluaran uang emisi baru (Bank Indonesia, 2013).

Pertumbuhan ekonomi Jawa Timur selama 5 tahun terakhir mengalami tren yang meningkat, meski mengalami perlambatan pertumbuhan ekonomi di tahun 2012 dan 2013. Berdasarkan data fundamental makroekonomi, pertumbuhan ekonomi Jawa Timur didorong oleh tiga sektor utama, antara lain pertanian, industri manufaktur serta sektor perdagangan, hotel, dan restoran (PHR) (BPS, 2015). Termasuk didalam sektor perdagangan, hotel dan restoran adalah pariwisata. Secara umum sektor pariwisata

terbesar wilayah Jawa Timur ada di Kota Malang dan Kota Batu. Struktur perekonomian Kota Malang dan Kota Batu sebagian besar disumbang sektor perdagangan, hotel dan restoran dengan proporsi 43% dan 48%, sedangkan Kabupaten Malang didominasi dari sektor pertanian dengan proporsi 28% (BPS, 2015). Hal ini karena ditunjang dengan potensi alam dan iklim yang dimiliki Malang Raya. Sumber pertumbuhan ekonomi di Malang Raya, mirip dengan pertumbuhan ekonomi di Jatim yang bersumber dari konsumsi rumah tangga karena jumlah penduduk yang besar. Bahkan untuk Kota Malang, sumbangan konsumsi rumah tangga lebih besar karena merupakan pusat pendidikan sehingga banyak mahasiswa luar kota yang indekos di kota ini. Secara garis besar pertumbuhan dan pembangunan di sekitar Malang Raya diakibatkan oleh aktivitas pasar ekonomi yang tinggi, hal ini memicu peredaran arus uang di daerah tersebut juga sangat cepat. KPw BI Malang dibawah koordinasi KBI Surabaya (Jawa Timur) menjadi sebuah upaya dari Pemerintah (BI) untuk menjaga kestabilan rupiah dan mengontrol arus peredaran rupiah di wilayah regional Malang, termasuk di dalamnya Kabupaten dan Kota Pasuruan, Kabupaten Probolinggo, dan Kabupaten Lumajang.

Pada penelitian sebelumnya oleh Ainil Karomah (2014) menyimpulkan bahwa minggu terjadinya Idul Fitri dan nilai IHK berpengaruh signifikan terhadap *netflow* uang kartal. Selain itu, Rosyid Abdillah (2014) memodelkan permintaan uang kartal di DKI Jakarta dengan pendekatan ARDL dengan penambahan efek variasi kalender mampu menangkap pola variabel ekonomi, efek kejadian Idul Fitri dan jumlah kejadian banjir. Peramalan mengenai *inflow* dan *outflow* untuk optimalisasi peredaran uang di Bank Indonesia cabang Malang sebelumnya telah dilakukan oleh Aninda Putri (2015) menggunakan model Regresi *Time Series*, disebutkan bahwa efek Idul Fitri terjadi pada 10 hari kerja untuk *inflow* setelah lebaran dan untuk *outflow* sebelum lebaran. Di tahun yang sama Arlyn Penzary juga melakukan penelitian *inflow* dan *outflow* uang kartal di BI Cabang Jember

menggunakan model Regresi *Time Series*. Hasil yang didapatkan bahwa *inflow* harian uang kartal BI cabang Jember memiliki rata-rata tertinggi pada hari Selasa dan terendah pada hari Kamis sedangkan ramalan untuk *outflow* tahun 2015 bahwa transaksi tertinggi terjadi pada hari Jumat dan terendah pada hari Rabu. Berdasarkan keempat penelitian yang mendukung tersebut bahwa model Regresi *Time Series* dengan penambahan variasi kalender dapat menangkap pola *seasonal* dan efek Hari Besar. Oleh karena itu analisis yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan pemodelan dengan metode Regresi *Time Series* dengan penambahan variasi kalender untuk menangkap pola *seasonal* dan efek Hari Besar terhadap *outflow* uang kartal di KPw BI Malang berdasarkan setiap uang pecahan. Peneliti menganggap bahwa permintaan/kebutuhan uang di masyarakat untuk setiap pecahannya pasti berbeda-beda sehingga peneliti berharap mendapatkan ramalan *outflow* uang kartal yang sesuai untuk setiap uang pecahan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan bahwa pentingnya melakukan pengendalian terhadap aliran uang yang keluar atau penarikan perbankan dari BI sebagai bentuk optimalisasi peredaran uang KPw BI Malang, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik *outflow* uang kartal pada setiap uang pecahan di KPw BI Malang pada tahun 2010 – 2015?
2. Bagaimana model dan hasil ramalan yang sesuai untuk *outflow* uang kartal pada setiap uang pecahan di KPw BI Malang untuk periode waktu 2015?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui karakteristik *outflow* uang kartal pada setiap uang pecahan di KPw BI Malang pada tahun 2010 – 2015

2. Mengetahui model dan hasil ramalan yang sesuai untuk *outflow* uang kartal pada setiap uang pecahan di KPw BI Malang

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah memberikan tambahan informasi bagi KPw BI Malang dalam prediksi *outflow* uang kartal pada setiap uang pecahan menggunakan model peramalan yang telah diperoleh dalam rangka mengoptimalkan permintaan uang kartal yang beredar di masyarakat Kota Malang. Selain itu, bagi peneliti dapat menambah wawasan dalam pengaplikasian metode peramalan di bidang ekonomi dan bisnis.

1.5 Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini adalah data yang digunakan merupakan data *outflow* uang rupiah kertas pada periode Januari 2010 hingga Desember 2015 di KPw BI Malang untuk uang pecahan dua ribu sampai dengan seratus ribu. Dalam analisis penelitian yang dilakukan tidak memperhatikan asumsi residual identik pada model.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka pada penelitian ini meliputi statistika deskriptif, analisis regresi *time series*, model variasi kalender, estimasi parameter, uji signifikansi parameter, uji asumsi residual serta definisi uang dan penjelasan mengenai Bank Indonesia.

2.1 Statistika Deskriptif

Statistika merupakan ilmu yang digunakan dalam pengumpulan data, penyajian data, analisis data, serta penafsiran data. Metode statistika dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu statistika deskriptif (statistika induktif) dan statistika inferensia (statistika induktif). Statistika deskriptif merupakan metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna tentang keadaan sebuah populasi (Walpole, 1995). Ukuran-ukuran yang digunakan dalam statistika deskriptif adalah ukuran pemusatan data dan penyebaran data. Ukuran pemusatan data diantaranya yaitu mean, median dan minimum serta maksimum, sedangkan ukuran penyebaran data diantaranya yaitu standar deviasi/varians.

a. *Mean*

Mean atau rata-rata adalah jumlah nilai pada data dibagi dengan banyaknya data tersebut. Ukuran ini mudah dihitung dengan memanfaatkan semua data yang dimiliki dan sering dipakai sebagai wakil dari sekelompok data untuk menyebut ukuran numerik. Rumus mean ditampilkan pada persamaan 2.1

$$\bar{Z} = \frac{\sum_{t=1}^n Z_t}{n} \quad (2.1)$$

dengan :

\bar{Z} : Rata-rata

Z_t : Data ke-t

n : Banyaknya data.

b. Maksimum dan Minimum

Nilai maksimum adalah nilai yang menunjukkan angka ataupun data terbesar dari sekelompok data yang diamati sedangkan nilai minimum adalah nilai yang menunjukkan angka ataupun data terkecil dari sekelompok data yang diamati.

c. Varians

Varians atau ragam merupakan variasi sebaran data. Semakin kecil nilai sebarannya atau semakin mendekati nol berarti variasi data semakin sama. Sebaliknya semakin besar nilai sebarannya berarti data semakin bervariasi.

$$s^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (Z_t - \bar{Z})^2}{n-1} \quad (2.2)$$

dan nilai standar deviasi adalah

$$s = \sqrt{s^2} \quad (2.3)$$

dengan :

s^2 : Varians

Z_t : Data ke- t

\bar{Z} : Rata-rata

n : Banyaknya data

s : Standar deviasi

2.2 Regresi *Time series*

Time series adalah serangkaian pengamatan terhadap suatu variabel yang diambil dari waktu ke waktu dan dicatat secara berurutan berdasarkan urutan waktu kejadian dalam interval waktu yang tetap (Wei, 2006). *Time Series* merupakan salah satu metode kuantitatif yang digunakan untuk menduga nilai masa depan dilihat berdasarkan nilai masa lalu. Setiap pengamatan terhadap suatu variabel dinyatakan dalam bentuk variabel random Z_t yang didapatkan berdasarkan indeks waktu tertentu (t)

dengan $t = 1, 2, \dots, n$ sebagai urutan waktu pengamatan. Tujuan dari metode peramalan *time series* adalah menemukan pola dalam *series* data historis dan mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa depan (Makridakis, Wheelwright, & McGEE, 1999).

Regresi *time series* merupakan model yang digunakan untuk tujuan peramalan dimana variabel dependen (Z_t) dan variabel prediktor merupakan deretan waktu. Model regresi *time series* tertulis pada persamaan (Bowerman & O'Connell, 1993).

$$Z_t = TR_t + SN_t + a_t \quad (2.4)$$

dengan :

- Z_t : Data observasi pada periode t
- TR_t : Komponen *trend* pada periode t
- SN_t : Komponen musiman pada periode t
- a_t : Komponen *error* pada periode t

a. Model Regresi *Trend*

Model regresi linier *trend* adalah pemodelan regresi yang menunjukkan pola data semakin naik atau semakin turun. Model regresi linier *trend* dapat dituliskan sebagai berikut (Bowerman & O'Connell, 1993).

$$Z_t = \beta_0 + \beta_1 t + a_t \quad (2.5)$$

dengan :

- Z_t : Data observasi pada periode t
- β_0 : Parameter *constant*
- β_1 : Parameter indeks waktu
- t : Indeks waktu
- a_t : Komponen *error* pada periode t

dan model dugaan, yaitu :

$$\hat{Z}_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 t \quad (2.6)$$

dengan :

- \hat{Z}_t : Nilai dugaan dari Z_t
 $\hat{\beta}_0$: Estimasi parameter *constant*
 $\hat{\beta}_1$: Estimasi parameter indeks waktu
 t : Indeks waktu

b. Model Regresi *Seasonal*

Model regresi *seasonal* adalah pemodelan regresi yang berpola musiman dan terdapat kenaikan atau penurunan setiap musimannya (Bowerman & O'Connell, 1993). Model regresi *seasonal* dituliskan dalam persamaan (2.7).

$$Z_t = \beta_0 + \beta_{s1}D_{s1,t} + \beta_{s2}D_{s2,t} + \dots + \beta_{s(L-1)}D_{s(L-1),t} + a_t \quad (2.7)$$

dengan :

- Z_t : Data observasi pada periode t
 β_0 : Parameter *constant*
 β_{sj} : Parameter dummy, $j=1,2,\dots,(L-1)$ dimana s adalah periode *seasonal*
 D_j : *Dummy* waktu dalam satu periode *seasonal*, dimana $j=1,2,\dots,(L-1)$
 a_t : Nilai *error* pada periode t

c. Model Regresi *Trend dan Seasonal*

Model regresi *trend dan seasonal* adalah pemodelan yang berpola naik atau turun dan terdapat musiman diantara kenaikan atau penurunan. Model regresi untuk *trend dan seasonal* dapat dituliskan sebagai berikut (Bowerman dan O'Connell, 1993).

$$Z_t = TR_t + \beta_{s1}D_{s1,t} + \beta_{s2}D_{s2,t} + \dots + \beta_{s(L-1)}D_{s(L-1),t} + a_t \quad (2.8)$$

dengan :

- Z_t : Data observasi pada periode t
 TR_t : Komponen *trend* pada periode t
 t : Indeks waktu

- β_{sj} : Parameter dummy, $j=1,2,\dots,(L-1)$ dimana s adalah periode *seasonal*
 D_j : *Dummy* waktu dalam satu periode *seasonal*,
 dimana $j=1,2,\dots,(L-1)$
 a_t : Nilai *error* pada periode t

2.3 Autocorrelation Function (ACF)

Fungsi autokorelasi digunakan dalam identifikasi model data *time series* untuk melihat kestasioneran data dan menunjukkan hubungan linier antara Z_t dengan Z_{t+k} yang dipisahkan oleh waktu k . Z_t memiliki nilai mean $E(Z_t) = \mu$ dan varians $\text{var}(Z_t) = E(Z_t - \mu)^2 = \sigma^2$ yang konstan dengan kovarians $\text{cov}(Z_t, Z_{t+k})$ sehingga persamaan kovarians antara Z_t dengan Z_{t+k} dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\gamma_k = \text{cov}(Z_t, Z_{t+k}) = E(Z_t - \mu)(Z_{t+k} - \mu) \quad (2.9)$$

dan korelasi antara Z_t dengan Z_{t+k} adalah

$$\rho_k = \frac{\text{cov}(Z_t, Z_{t+k})}{\sqrt{\text{var}(Z_t)}\sqrt{\text{var}(Z_{t+k})}} = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} \quad (2.10)$$

dimana $\text{var}(Z_t) = \text{var}(Z_{t+k}) = \gamma_0$. Sebagai fungsi dari k , γ_k merupakan fungsi autokovarians pada lag k dan $\hat{\rho}_k$ merupakan fungsi autokorelasi (ACF). Untuk identifikasi pada pengamatan data *time series* Z_1, Z_2, \dots, Z_n , sampel ACF diberikan pada rumus (2.11) (Wei, 2006).

$$\hat{\rho}_k = \frac{\hat{\gamma}_k}{\hat{\gamma}_0} = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Z_t - \bar{Z})(Z_{t+k} - \bar{Z})}{\sum_{t=1}^n (Z_t - \bar{Z})^2} \quad (2.11)$$

2.4 Estimasi Parameter Regresi

Estimasi parameter untuk mendapatkan model regresi menggunakan metode kuadrat terkecil atau sering juga disebut dengan metode *ordinary least square* (OLS). Metode OLS ini bertujuan meminimumkan jumlah kuadrat *error* (Kutner, Nachtsheim, & Neter, 2004). Berdasarkan persamaan (2.12) dapat diperoleh penaksir (estimator) OLS untuk adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 s &= \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \varepsilon^T \varepsilon \text{ (meminimumkan)} \\
 s &= (\underline{z} - \underline{x}\beta_{sj})^T (\underline{z} - \underline{x}\beta_{sj}) \\
 s &= \underline{z}^T \underline{z} - \underline{z}^T \underline{x}\beta_{sj} + \beta_{sj}^T \underline{x}^T \underline{x}\beta_{sj} - \beta_{sj}^T \underline{x}^T \underline{z} \\
 s &= \underline{z}^T \underline{z} - 2\underline{\beta}_{sj}^T \underline{x}^T \underline{z} + \underline{\beta}_{sj}^T \underline{x}^T \underline{x}\beta_{sj} \text{ diminimumkan } \frac{\partial s}{\partial \beta_{sj}} = 0 \\
 \frac{\partial s}{\partial \beta_{sj}} &= -2\underline{x}^T \underline{z} + 2\underline{x}^T \underline{x}\beta_{sj} = 0 \\
 2\underline{x}^T \underline{x}\beta_{sj} &= 2\underline{x}^T \underline{z} \\
 \underline{\beta}_{sj} &= (\underline{x}^T \underline{x})^{-1} (\underline{x}^T \underline{z}) \tag{2.12}
 \end{aligned}$$

dengan syarat $(\underline{x}^T \underline{x})^{-1}$ ada jika $\det \neq 0$ (*nonsingular*)

2.5 Pengujian Signifikansi Parameter Regresi

Pengujian yang dilakukan secara parsial digunakan untuk mengetahui signifikansi variabel bebas terhadap variabel respon secara individu (Draper & Smith, 1992).

$H_0 : \beta_{sj} = 0$ (parameter model tidak sesuai)

$H_1 : \beta_{sj} \neq 0$ (parameter model sesuai), dengan $j=1,2,\dots,(L-1)$

$$\text{Statistik uji : } t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_{sj}}{\hat{SE}(\hat{\beta}_{sj})} \tag{2.13}$$

Pada taraf signifikan α , H_0 ditolak apabila $|t_{hitung}| > t_{\alpha/2, n-p}$, p adalah jumlah parameter, artinya parameter telah signifikan dan model dapat digunakan untuk peramalan.

2.6 Pemeriksaan Diagnostik Model

Terdapat dua asumsi dasar yang harus dipenuhi dalam menentukan model terbaik yaitu *White Noise*, yang artinya residual independen (tidak berkorelasi) dan berdistribusi normal.

a. Uji *White Noise*

Uji asumsi *white noise* pada residual dilakukan untuk melihat apakah residual independen. Uji residual independen yang digunakan adalah uji *Ljung Box-Q* (LBQ) dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_K = 0$ (residual bersifat *white noise*)

$H_1 : \text{minimal terdapat satu } \rho_k \neq 0, \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, K \text{ (residual tidak bersifat } white \text{ noise).}$

Statistik uji :

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^K (n-k)^{-1} \rho_k^2 \quad (2.14)$$

dengan :

n : Banyaknya pengamatan

ρ_k : ACF residual pada lag ke- k

K : Banyaknya lag

(Wei, 2006).

Pada taraf signifikansi sebesar α , H_0 ditolak apabila $Q > \chi^2_{\alpha, K}$.

b. Uji Asumsi Residual Berdistribusi Normal

Asumsi lain yang harus dipenuhi adalah residual berdistribusi normal. Salah satu uji yang digunakan dalam menentukan kenormalan data adalah *Kolmogorov Smirnov* dengan hipotesis sebagai berikut (Daniel, 1978).

$H_0 : F_n(Z) = F_0(Z)$ (residual berdistribusi normal)

$H_1 : F_n(Z) \neq F_0(Z)$ (residual tidak berdistribusi normal)

Statistik Uji : $D = \sup_x |F_n(Z) - F_0(Z)| \quad (2.15)$

Pada taraf signifikasn sebesar α , H_0 ditolak apabila $D > D_{(1-\alpha, n)}$

dengan :

$F_n(Z)$:Fungsi peluang kumulatif yang dihitung berdasarkan data sampel

$F_0(Z)$:Fungsi peluang kumulatif yang dihitung dari distribusi normal

Sup_x :Nilai maksimum untuk semua x dari $|F_n(Z)-F_0(Z)|$

2.7 Efek Variasi Kalender Pada Regresi *Time Series*

Model Regresi *Time Series* dengan penambahan efek variasi kalender adalah model Regresi *Time Series* dengan asumsi tambahan bahwa data memiliki trend dan pola musiman. Model tersebut dapat memperlihatkan hasil penaksiran sesuai spesifik kejadian pada waktu (tanggal) tertentu dalam satu periode (tanggal). Model regresi linear untuk data dengan variasi kalender mengikuti persamaan (2.16).

$$Z_t = \beta_0 + \beta_1 V_{1,t} + \beta_2 V_{2,t} + \dots + \beta_p V_{p,t} + \omega \quad (2.16)$$

dengan $V_{p,t}$ adalah variabel dummy untuk efek variasi kalender ke- p . Jumlah variabel dummy yang menyatakan efek variasi kalender dapat diidentifikasi berdasarkan *time series* plot dari data (Suhartono, Lee, & Hamzah, 2010).

2.8 Kriteria Kebaikan Model

Penentuan model terbaik berdasarkan data *out sample* dapat dilihat berdasarkan nilai kesalahan peramalan yang dihasilkan. Semakin kecil nilai kesalahan peramalan yang dihasilkan suatu model maka model tersebut akan semakin baik digunakan untuk meramalkan periode mendatang.

Kriteria kesalahan peramalan *Mean Square Error* (MSE) merupakan salah satu indeks yang dapat digunakan untuk mengevaluasi ketepatan model *time series* dengan mempertimbangkan sisa perhitungan ramalan. Nilai MSE dirumuskan sebagai berikut (Makridakis, Wheelwright, & McGEE, 1999).

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (Z_t - \hat{Z}_t)^2}{n} \quad (2.17)$$

dan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) adalah

$$RMSE = \sqrt{MSE} \quad (2.18)$$

Salah satu keunggulan kriteria kebaikan model RMSE yaitu RMSE dapat digunakan untuk melihat kelayakan model ramalan hanya dengan membandingkan antara nilai RMSE data *out sample* dan standar deviasi dari data *in sample*. Hal tersebut memudahkan untuk penelitian yang terpaku pada satu tujuan model.

2.9 Uang

Uang memiliki fungsi utama sebagai alat penukar sehingga memudahkan bagi manusia untuk melakukan transaksi ekonomi. Rupiah merupakan mata uang dan alat pembayaran yang sah di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia dan simbol kedaulatan Negara Kesatuan Republik Indonesia. Hal tersebut tercantum dalam UU No. 7 Tahun 2011 tentang penggunaan mata uang rupiah serta di dalam Pasal 23 ayat (1) diatur bahwa rupiah menjadi alat pembayaran atau penyelesaian kewajiban dalam transaksi keuangan di dalam negeri. Uang beredar adalah kewajiban sistem moneter (Bank Sentral, Bank Umum, dan Bank Perkreditan Rakyat/BPR) terhadap sektor swasta domestik (tidak termasuk pemerintah pusat dan bukan penduduk). Kewajiban yang menjadi komponen Uang beredar terdiri dari uang kartal yang dipegang masyarakat (di luar Bank Umum dan BPR), uang giral, uang kuasi yang dimiliki oleh sektor swasta domestik, dan surat berharga selain saham yang diterbitkan oleh sistem moneter yang dimiliki sektor swasta domestik dengan sisa jangka waktu sampai dengan satu tahun (Bank Indonesia, 2013).

Uang kartal yang digunakan oleh masyarakat dalam melakukan transaksi jual beli sehari-hari terdiri dari uang kertas dan uang logam. Uang kertas adalah uang yang terbuat dari kertas

dengan gambar dan cap tertentu dan merupakan alat pembayaran yang sah. Menurut penjelasan UU No. 23 tahun 1999 tentang Bank Indonesia, yang dimaksud dengan uang kertas adalah uang dalam bentuk lembaran yang terbuat dari bahan kertas atau bahan lainnya (yang menyerupai kertas). Macam-macam pecahan uang kertas yang beredar yaitu mulai dari nominal yang tertinggi nominal seratus ribu, lima puluh ribu, dua puluh ribu, sepuluh ribu, lima ribu dan dua ribu serta seribu rupiah (Bank Indonesia, 2013).



Gambar 2.1 Macam-Macam Nominal Pada Uang Kertas

2.10 Bank Indonesia

Bank Indonesia merupakan satu-satunya lembaga yang berwenang untuk mengeluarkan dan mengedarkan uang Rupiah serta mencabut, menarik dan memusnahkan uang dari peredaran. Status dan kedudukan Bank Indonesia sebagai Bank Sentral yang independen dalam melaksanakan tugas dan wewenangnya dimulai ketika sebuah undang-undang baru, yaitu UU No. 23/1999 tentang Bank Indonesia, dinyatakan berlaku pada tanggal 17 Mei 1999 dan sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang

Republik Indonesia No. 6/ 2009. Undang-undang ini memberikan status dan kedudukan Bank Indonesia sebagai suatu lembaga negara yang independen dalam melaksanakan tugas dan wewenangnya, bebas dari campur tangan Pemerintah dan/atau pihak lain, kecuali untuk hal-hal yang secara tegas diatur dalam undang-undang ini. Dalam kapasitasnya sebagai bank sentral, Bank Indonesia mempunyai satu tujuan tunggal, yaitu mencapai dan memelihara kestabilan nilai rupiah. Untuk mencapai tujuan tersebut Bank Indonesia didukung oleh tiga pilar yang merupakan tiga bidang tugasnya yaitu menetapkan dan melaksanakan kebijakan moneter, mengatur dan menjaga kelancaran sistem pembayaran serta stabilitas sistem keuangan. Ketiga bidang tugas tersebut perlu diintegrasikan agar tujuan mencapai dan memelihara kestabilan nilai rupiah dapat dicapai secara efektif dan efisien (Bank Indonesia, 2013).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada metodologi penelitian akan dijelaskan terkait dengan sumber data yang diperoleh, variabel yang digunakan dalam penelitian, langkah analisis dan diagram alir penelitian sebagai gambaran mulai pengumpulan data hingga mendapatkan hasil ramalan.

3.1 Sumber Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu data *outflow* (aliran uang keluar) uang kartal yang diperoleh dari kantor Bank Indonesia Jawa Timur di Surabaya. Data merupakan data bulanan dari periode Januari tahun 2010 hingga Desember tahun 2015 dalam satuan rupiah di KPw BI Malang. Data tersebut kemudian dibagi menjadi dua bagian yaitu data *in sample* (data yang digunakan untuk pembentukan model) dan *out sample* (data yang digunakan untuk validasi model yang dibentuk oleh data *in sample* berdasarkan kriteria kebaikan model)

Variabel yang akan diteliti pada penelitian ini adalah data *outflow* uang kartal pada setiap uang pecahan rupiah dari tahun 2010 – 2015 di KPw BI Malang dalam satuan ribu lembar.

Tabel 3.1 Variabel Respon Penelitian

Indeks	Keterangan	Satuan
$Z_{1,t}$	<i>Outflow</i> bulanan uang pecahan Rp 100.000	Ribu Lembar
$Z_{2,t}$	<i>Outflow</i> bulanan uang pecahan Rp 50.000	Ribu Lembar
$Z_{3,t}$	<i>Outflow</i> bulanan uang pecahan Rp 20.000	Ribu Lembar
Z_t $Z_{4,t}$	<i>Outflow</i> bulanan uang pecahan Rp 10.000	Ribu Lembar
$Z_{5,t}$	<i>Outflow</i> bulanan uang pecahan Rp 5.000	Ribu Lembar
$Z_{6,t}$	<i>Outflow</i> bulanan uang pecahan Rp 2.000	Ribu Lembar

Tabel 3.2 Variabel Prediktor Penelitian

Variabel	Indeks	Keterangan
<i>Trend</i>	TR	$n = 1, 2, \dots 60$
Bulan	$B_{1,t}$	1 : Januari 0 : Lainnya
	$B_{2,t}$	1 : Februari 0 : Lainnya
	
	$B_{12,t}$	1 : Desember 0 : Lainnya
Lebaran	L_t	1 : Bulan Hari Raya Idul Fitri 0 : Lainnya $k : 1, 2, \dots K$
	L_{t-1}	1 : k bulan sebelum Hari Raya Idul Fitri 0 : Lainnya $k : 1, 2, \dots K$

Variabel prediktor penelitian adalah variabel *trend*, *dummy* bulan, *dummy* efek lebaran. Kejadian Hari Raya Idul Fitri (Lebaran) diduga mempengaruhi *outflow* uang kartal di KPw BI Malang pada setiap uang pecahan. Oleh karena itu, *dummy* bulan Lebaran dan satu bulan sebelumnya dijadikan variabel prediktor sebagai penambahan efek variasi kalender pada metode analisis *Regresi Time Series* yang digunakan dalam penelitian ini. Tabel 3.3 menunjukkan tanggal kejadian Lebaran dari tahun 2010 hingga 2015.

Tabel 3.3 Tanggal Kejadian Hari Raya Idul Fitri Tahun 2010-2015

Tahun	Tanggal Lebaran (L_t)	L_{t-1}
2010	10-11 September	Agustus
2011	30 Agustus-31 Agustus	Juli
2012	19-20 Agustus	Juli
2013	08-09 Agustus	Juli
2014	28-29 Juli	Juni
2015	17-18 Juli	Juni

Gambaran struktur data yang digunakan dalam penelitian ini dapat dijelaskan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Struktur Data Penelitian

$Z_{1,t}$	$Z_{2,t}$	...	$Z_{6,t}$	t	$B_{1,t}$	$B_{2,t}$	...	$B_{12,t}$	L_t	L_{t-1}
$Z_{1,1}$	$Z_{2,1}$		$Z_{6,1}$	1	1	0		0	0	0
$Z_{1,2}$	$Z_{2,2}$		$Z_{6,2}$	2	0	1		0	0	0
$Z_{1,72}$	$Z_{2,72}$		$Z_{6,72}$	72	0	0		1	0	0

3.2 Langkah Analisis

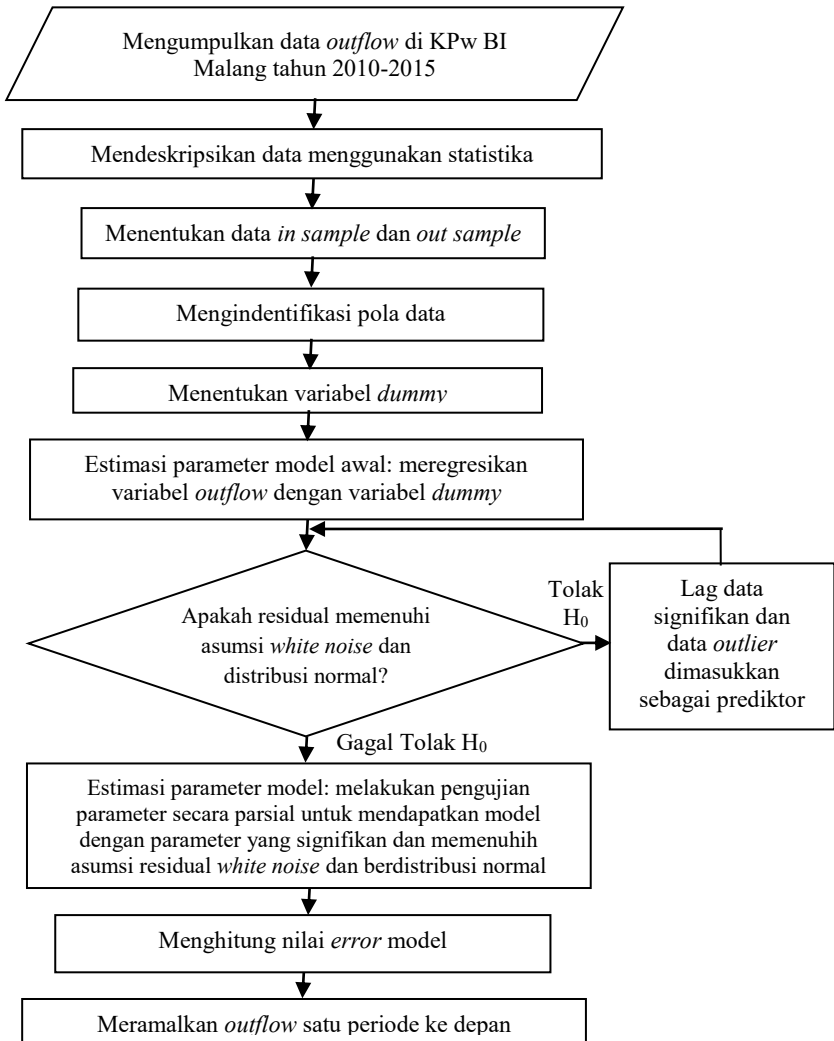
Metode analisis yang digunakan adalah metode Regresi *Time Series*, maka langkah analisis dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi karakteristik data dan pola data *outflow* uang kartal pada setiap uang pecahan di KPw BI Malang TAHUN 2010 – 2015 berdasarkan statistika deskriptif dan *time series* plot.
2. Melakukan pemodelan *outflow* uang kartal pada setiap uang pecahan di KPw BI Malang dengan metode Regresi *Time Series*. Dalam pemodelan Regresi *Time Series*, model yang didapatkan adalah model Regresi *Time Series* dengan memperhatikan asumsi residual *white noise* dan distribusi normal serta memperhatikan signifikansi parameter yang terdapat dalam model.
 - a. Membagi data menjadi dua bagian yaitu data *in sample* dan *out sample* dari data bulanan *outflow* uang kartal pada setiap uang pecahan di KPw BI Malang. Data *in sample* adalah data bulanan *outflow* uang kartal di KPw BI Malang periode Januari tahun 2010 sampai dengan Desember 2014 pada setiap uang pecahan, dengan *out sample* adalah data bulanan *outflow* uang kartal di KPw BI Malang periode Januari 2015 sampai dengan Desember 2015 pada setiap uang pecahan.

- b. Meregresikan data *outflow* uang kartal pada setiap uang pecahan di KPw BI Malang dengan variabel *dummy*
 - c. Melakukan pengujian asumsi residual *white-noise* dan berdistribusi normal
 - d. Melakukan estimasi parameter pada model
 - e. Menguji signifikansi parameter model
3. Menghitung nilai *error* yang terdapat dalam model pada data *out sample* berdasarkan kriteria model RMSE. Model yang sesuai adalah model yang menghasilkan nilai RMSE tidak lebih besar dari standar deviasi data.
4. Meramalkan *outflow* uang kartal pada setiap uang pecahan di KPw BI Malang untuk satu periode kedepan.

3.4 Diagram Alir Langkah Analisis

Diagram alir yang menggambarkan langkah analisis dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir Langkah Analisis

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan hasil analisis pemodelan *outflow* uang kartal di KPw BI Malang pada setiap uang pecahan menggunakan metode Regresi *Time Series* hingga pada hasil ramalan model *outflow* yang terbentuk pada setiap pecahan uang di KPw BI Malang untuk satu periode kedepan.

4.1 Karakteristik Data *Outflow* Uang Kartal di KPw BI Malang Untuk Setiap Pecahan

Sebelum dilakukan pemodelan *outflow* uang kartal di KPw BI Malang pada setiap pecahan, akan diidentifikasi karakteristik data berdasarkan data *outflow* uang kartal di KPw BI Malang pada Januari 2010 hingga Desember 2015, karakteristik *outflow* uang kartal pada masing-masing pecahan dijelaskan Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Deskripsi *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Kartal Pada Setiap Pecahan Tahun 2010 -2015

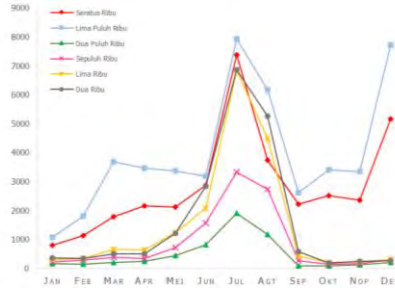
Variabel		2010	2011	2012	2013	2014	2015
Seratus Ribu	Mean	1359.89	2146.72	2604.79	2786.55	3917.33	4304.31
	StDev	1082.80	1694.01	1149.88	1774.91	4312.31	3502.29
Lima Puluh Ribu	Mean	1897.35	3298.07	3643.43	4432.86	5562.40	5055.40
	StDev	1436.26	2884.46	2128.54	3321.32	4967.44	2858.75
Dua Puluh Ribu	Mean	392.96	456.00	539.41	273.49	551.35	582.29
	StDev	747.05	701.76	583.58	554.19	1139.43	970.09
Sepuluh Ribu	Mean	831.69	929.25	835.82	599.39	978.27	1043.36
	StDev	1696.88	1888.10	1203.06	851.26	1935.18	1842.52
Lima Ribu	Mean	1116.07	1397.86	1420.96	1688.87	1583.48	1678.19
	StDev	2244.07	3028.53	2165.51	2974.19	3221.84	3119.46
Dua Ribu	Mean	1539.89	1557.86	1334.68	1790.45	1580.29	1764.29
	StDev	2955.74	3615.73	2146.94	3905.11	3362.03	3262.62

Tabel 4.1 menjelaskan bahwa *outflow* uang kartal di KPw BI Malang pada uang pecahan seratus dan lima puluh ribu selalu mengalami kenaikan untuk setiap tahunnya. Selama enam tahun

terakhir, pergerakan *outflow* antara uang pecahan dua puluh ribu dengan sepuluh ribu dan uang pecahan lima ribu dengan dua ribu cenderung sama untuk setiap tahunnya. Hanya saja pada tahun 2012, untuk *outflow* uang pecahan dua puluh ribu mengalami kenaikan dari 456 ribu lembar menjadi 539,41 ribu lembar, sedangkan uang pecahan sepuluh ribu menurun dari 929,25 ribu lembar menjadi 835,82 ribu lembar. Disisi lain uang pecahan lima ribu juga mengalami kenaikan dari 1397,86 ribu lembar menjadi 1420,96 ribu lembar sedangkan uang pecahan dua ribu menurun dari 1557,86 ribu lembar menjadi 1334,68 ribu lembar. Plot data *outflow* uang pecahan seribu tidak menunjukkan adanya tren, justru selama empat tahun terakhir *outflow* pecahan seribu cenderung mengalami penurunan. Hal itu akibat pengurangan peredaran uang kertas pecahan seribu sejak 2012 lalu. Uang kertas pecahan seribu perlahan mulai ditarik dari peredaran karena kedepan uang pecahan ini akan digantikan dengan uang koin seperti saat penggantian uang pecahan lima ratus sehingga memang produksinya dikurangi. Pernyataan tersebut dilansir dari Okezone 2013 yang diungkapkan oleh Kepala Kantor Perwakilan Bank Indonesia (KPBI) Yogyakarta Arief Budi Santoso yang juga menambahkan bahwa kebijakan dari pusat ini sebagai langkah untuk memasyarakatkan penggunaan uang logam.

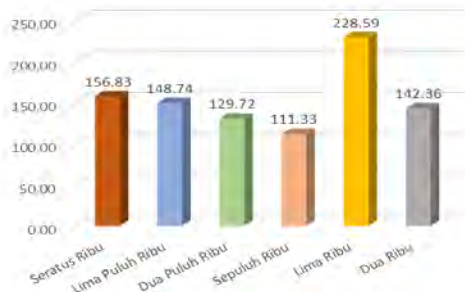
Rata-rata *outflow* uang kartal di KPw BI Malang tertinggi untuk setiap tahunnya adalah uang pecahan lima puluh ribu, seratus ribu, disusul dengan pecahan dua ribu dan lima ribu, kemudian uang pecahan sepuluh ribu, serta *outflow* uang pecahan dua puluh ribu adalah yang paling rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan penarikan uang ke Bank-Bank Umum oleh nasabah paling banyak dalam nominal uang pecahan tertinggi yaitu uang pecahan lima puluh ribu dan seratus ribu rupiah daripada uang pecahan kecil. Deskripsi data *outflow* pada setiap bulan ditunjukkan pada Gambar 4.1. Gambar 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata *outflow* uang kartal KPw BI Malang pada semua pecahan mengalami kenaikan pada bulan Maret, Juli dan Agustus. Kenaikan *outflow* uang kartal di KPw BI

Malang pada bulan Juli dan Agustus menjadi salah satu dampak tahun ajaran baru sekolah, Bulan Suci Ramadhan serta pengaruh Hari Raya Idul Fitri.



Gambar 4.1 Diagram Garis Rata-Rata *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Kartal KPw BI Malang Pada Setiap Uang Pecahan per Bulan Tahun 2010-2015

Selain itu dapat diketahui terjadi kenaikan *outflow* yang cukup tinggi di bulan Desember untuk uang pecahan seratus ribu dan lima puluh ribu karena memasuki libur perayaan Natal dan Tahun Baru. Hari Raya Idul Fitri memiliki pengaruh signifikan terhadap *outflow* uang kartal di KPw BI Malang pada setiap pecahan, baik pada bulan saat terjadinya Hari Raya Idul Fitri (Juli-Agustus) maupun pada bulan sebelumnya.



Gambar 4.2 Kenaikan *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Kartal KPw BI Malang Setiap Uang Pecahan Saat Hari Raya Idul Fitri Tahun 2010-2015

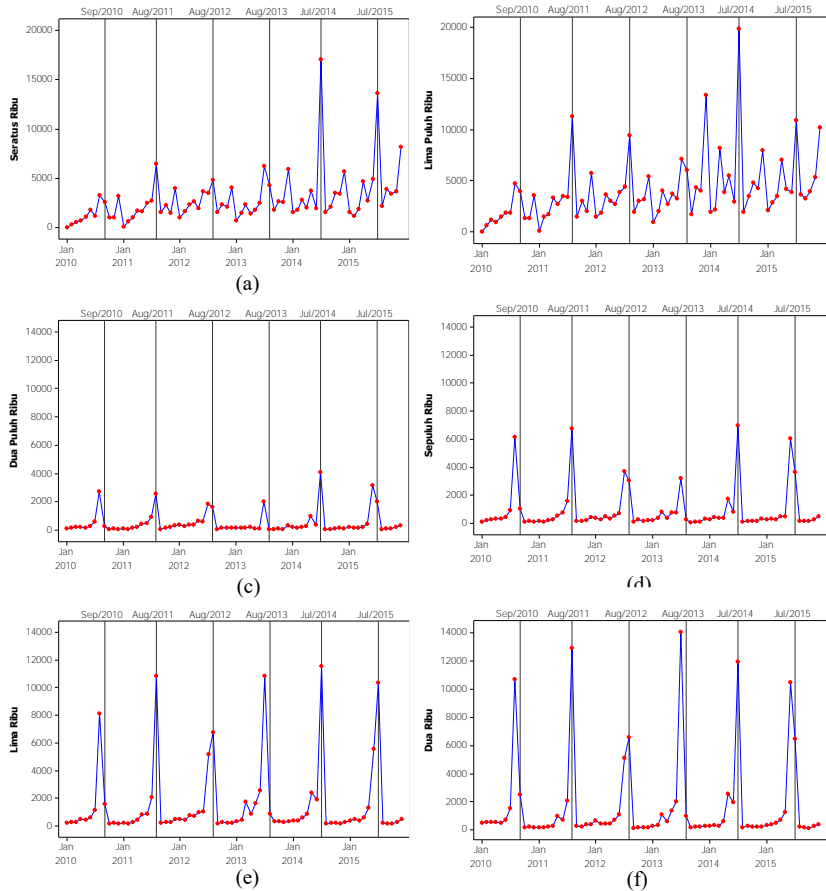
Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat dari lonjakan *outflow* rata-rata bulan Juli terhadap bulan Juni selama enam tahun terakhir untuk setiap pecahan adalah seratus ribu (156,83 persen), lima puluh ribu (148,74 persen), dua puluh ribu (129,72 persen), sepuluh ribu (111, 33 persen), lima ribu (228,59 persen) dan dua

ribu (142,36 persen). Tingginya permintaan di masyarakat akan uang kartal pada setiap pecahannya saat Hari Raya Idul Fitri selain disebabkan oleh meningkatnya pengeluaran konsumen untuk kebutuhan pokok adalah pemenuhan tradisi berbagi uang baru atau “*angpa*”. Kebiasaan tersebut dalam masyarakat menjadi faktor utama tingginya pertukaran nominal uang ke pecahan yang lebih kecil.

Pola rata-rata *outflow* bulanan uang pecahan seratus ribu dan lima puluh ribu dengan nominal pecahan dibawahnya, bahwa pada saat bulan-bulan biasa memiliki distribusi *outflow* yang lebih kontinyu. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan pola *outflow* uang kartal di KPw BI Malang uang pecahan seratus ribu dan lima puluh ribu pada Gambar 4.3 (a) dan (b), bahwa *outflow* uang kartal KPw BI Malang uang pecahan seratus ribu dan lima puluh ribu menunjukkan adanya tren yang mengalami kenaikan dan pola data stasioner. Sementara itu, *outflow* uang kartal di KPw BI Malang pada pecahan dibawah lima puluh ribu memiliki pola yang cenderung sama. Distribusi *outflow* uang pecahan dua puluh, sepuluh ribu, lima ribu dan dua ribu cukup stabil di bulan-bulan sebelum Hari Raya Idul Fitri (Juli-Agustus), kemudian saat Hari Raya Idul Fitri mengalami lonjakan yang signifikan. Namun setelah Hari Raya Idul Fitri menurun secara signifikan pula, bahkan lebih sedikit dibandingkan bulan-bulan sebelum kejadian Hari Raya Idul Fitri. Pada umumnya kebutuhan *outflow* uang pecahan kecil (dibawah nominal lima puluh ribu) hanya sesuai permintaan nasabah Bank atau pada saat waktu-waktu tertentu.

Karakteristik data yang ditampilkan pada Gambar 4.3 *Time Series Plot Outflow* (Ribuan Lembar) Uang Kartal KPw BI Malang Uang pecahan Dua Puluh Ribu (c), Sepuluh Ribu (d), Lima Ribu (e), Dua Ribu (f) dan Seribu (g) menunjukkan adanya pola data yang stabil dan stasioner dalam rata-rata. Pada plot data terlihat jelas adanya pola musiman yang dipengaruhi Hari Raya Idul Fitri yaitu dengan terjadi kenaikan *outflow* pada setiap uang pecahan kecil. Selain itu secara visual terlihat bahwa pola data *outflow* uang kartal di KPw BI Malang untuk pecahan kecil tidak

menunjukkan adanya fluktuasi atau perubahan pola yang melonjak terlalu tinggi pada bulan-bulan tertentu, hanya pada bulan menjelang dan saat terdapat Hari Raya Idul Fitri.



Gambar 4.3 Time Series Plot Outflow (Ribu Lembar) Uang Kartal KPw BI Malang Uang Pecahan Seratus Ribu (a), Lima Puluh Ribu (b), Dua Puluh Ribu (c), Sepuluh Ribu (d), Lima Ribu (e), Dua Ribu (f) Tahun 2010-2015

Tidak seperti kejadian Natal ataupun Tahun Baru dimana jatuh pada tanggal sama pada setiap tahunnya, Hari Raya Idul Fitri dapat terjadi pada tanggal dan bulan yang berbeda setiap tahunnya karena pelaksanaannya didasarkan kalender hijriyah sehingga diidentifikasi bahwa pengaruhnya pun terhadap kenaikan *outflow* uang kartal di KPw BI Malang pada setiap pecahan berbeda setiap periodenya. Seperti yang digambarkan pada plot *series* pada Gambar 4.3, pada tahun 2010 Hari Raya Idul Fitri terdapat di bulan September dimana kenaikan *outflow* justru pada bulan sebelumnya, hal ini disebabkan Hari Raya Idul Fitri jatuh pada awal bulan September. Keadaan demikian juga terjadi di tahun 2013 dan untuk pecahan uang tertentu di tahun 2015. Sehingga diidentifikasi bahwa *outflow* setiap pecahan uang dipengaruhi efek variasi kalender dari kejadian Hari Raya Idul Fitri dimana diduga minggu terjadinya Hari Raya Idul Fitri juga mempengaruhi *outflow* bulanan uang kartal KPw BI Malang pada setiap pecahan. Untuk melihat lama waktu yang mempengaruhi kenaikan *outflow* bulanan uang kartal KPw BI Malang pada setiap pecahan sebelum jatuhnya Hari Raya Idul Fitri dengan pendekatan minggu ditampilkan pada analisis berikut.

Tabel 4.2 Minggu Kejadian Hari Raya Idul Fitri Tahun 2010-2015

Tahun	Tanggal Lebaran	Keterangan
2010	10-11 September	Minggu ke-II
2011	30 Agustus-31 Agustus	Minggu ke-IV
2012	19-20 Agustus	Minggu ke-III
2013	08-09 Agustus	Minggu ke-II
2014	28-29 Juli	Minggu ke-IV
2015	17-18 Juli	Minggu ke-III

Tabel 4.2 memuat informasi mengenai minggu terjadinya Hari Raya Idul Fitri di tahun 2010-2015. Selanjutnya rata-rata *outflow* uang kartal KPw BI Malang pada setiap pecahan uang yang diklasifikasikan berdasarkan minggu saat bulan Hari Raya Idul Fitri dan satu bulan sebelum Hari Raya Idul Fitri dimuat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Kartal KPw BI Malang Menurut Pecahan Berdasarkan Minggu Kejadian Lebaran Tahun 2010-2015

Pecahan Seratus Ribu			Pecahan Sepuluh Ribu		
	Bulan Saat Idul Fitri	Bulan Sebelum Idul Fitri		Bulan Saat Idul Fitri	Bulan Sebelum Idul Fitri
Minggu ke-II	3397.66	4725.86*	Minggu ke-II	640.68	4654.65*
Minggu ke-III	9219.11*	4205.03	Minggu ke-III	3319.82	4867.83*
Minggu ke-IV	11753.27*	2312.38	Minggu ke-IV	6865.58*	1172.65
Pecahan Lima Puluh Ribu			Pecahan Lima Ribu		
	Bulan Saat Idul Fitri	Bulan Sebelum Idul Fitri		Bulan Saat Idul Fitri	Bulan Sebelum Idul Fitri
Minggu ke-II	4984.24	5944.16*	Minggu ke-II	1191.39	9469.63*
Minggu ke-III	10161.87*	4116.99	Minggu ke-III	8548.89*	5362.52
Minggu ke-IV	15555.14*	3159.4	Minggu ke-IV	11209.10*	1979.83
Pecahan Dua Puluh Ribu			Pecahan Dua Ribu		
	Bulan Saat Idul Fitri	Bulan Sebelum Idul Fitri		Bulan Saat Idul Fitri	Bulan Sebelum Idul Fitri
Minggu ke-II	151.13	2368.87*	Minggu ke-II	1752.23	12368.45*
Minggu ke-III	1800.52	2499.49*	Minggu ke-III	6523.4	7791.12*
Minggu ke-IV	3315.76*	638.36	Minggu ke-IV	12438.41*	2011.93

Tabel 4.3 menginformasikan bahwa pada uang kertas pecahan seratus ribu, lima puluh ribu dan lima ribu, bahwa kenaikan *outflow* di KPw BI Malang satu bulan sebelum Hari Raya Idul Fitri menjadi indikasi pengaruh Hari Raya Idul Fitri saat jatuh pada minggu ke-II. Artinya kenaikan *outflow* bulanan saat Lebaran jatuh pada minggu ke-II sudah dapat dirasakan pada *outflow* di bulan sebelumnya. Sementara itu, pada uang kertas pecahan dua puluh ribu, sepuluh ribu dan dua ribu, kenaikan *outflow* di KPw BI Malang satu bulan sebelum Hari Raya Idul Fitri menjadi indikasi pengaruh Hari Raya Idul Fitri saat jatuh pada minggu ke-II dan ke-III.

4.2 Pemodelan *Outflow* Uang Kartal di KPw BI Malang Untuk Setiap Pecahan

Model *outflow* uang kartal Kpw BI Malang untuk setiap pecahan merupakan hasil estimasi parameter Regresi *Time Series* antara *outflow* dengan variabel *trend*, *dummy* bulan dan lebaran.

1.2.1 Pemodelan *Outflow* Uang Kartal KPw BI Malang Pada Uang Pecahan Seratus Ribu

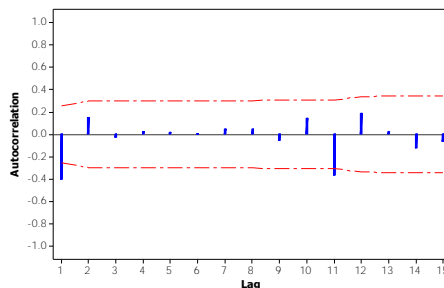
Pemodelan *time series* untuk *outflow* uang pecahan seratus ribu di Kpw BI Malang melalui lima tahapan yaitu identifikasi model awal, model terbaik, cek diagnosa, uji signifikansi parameter model dan peramalan.

a. Identifikasi Model *Outflow* Uang Pecahan Seratus Ribu

Pemodelan awal Regresi *Time Series outflow* uang kartal KPw BI Malang pada uang pecahan seratus ribu sebelum memperhatikan asumsi dan pengujian signifikansi parameter yang ditampilkan pada Lampiran 3a dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\hat{Z}_{1,t} = & 48TR - 557B_{1,t} - 118B_{2,t} + 488B_{3,t} + 329B_{4,t} + 623B_{5,t} \\ & + 1105B_{6,t} + 3845B_{7,t} - 489B_{8,t} - 718B_{9,t} + 704B_{10,t} \\ & + 420B_{11,t} + 2821B_{12,t} - 402L_{t-1} + 5155L_t\end{aligned}$$

Pemodelan dengan Regresi *Time Series* memerlukan asumsi residual independen dan berdistribusi normal. Pemeriksaan plot *Autocorrelation Function* digunakan untuk melihat asumsi residual *white noise* model awal



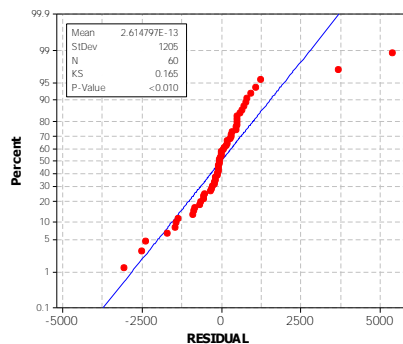
Gambar 4.4 Plot *Autocorrelation Function* Residual Model Awal *Outflow* (Ribu Lembar) Pada Uang Pecahan Seratus Ribu

Plot ACF yang ditampilkan pada Gambar 4.4 menunjukkan bahwa terdapat lag yang keluar dari batas signifikansi sehingga secara visual asumsi *white noise* belum terpenuhi pada model awal. Lag ke-1 dan lag ke-11 yang keluar menginformasikan bahwa model awal *outflow* uang pecahan seratus ribu di KPw BI Malang dipengaruhi oleh *outflow* satu bulan dan sebelas bulan sebelumnya. Selanjutnya memeriksa asumsi kenormalan residual dengan plot distribusi normal dan pengujian menggunakan *Kolmogorov Smirnov* dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : residual berdistribusi normal

H_1 : residual tidak berdistribusi normal

Hasil uji asumsi kenormalan residual model awal *outflow* uang pecahan



Gambar 4.5 Uji Asumsi Kenormalan Residual Model Awal *Outflow* (Ribu Lembar) Uang pecahan Seratus Ribu

Gambar 4.5 menunjukkan plot residual data pada model awal tidak mengikuti garis linier. Pengujian asumsi kenormalan menggunakan *Kolmogorov Smirnov* dimana pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$, residual model *outflow* uang pecahan seratus ribu belum memenuhi asumsi distribusi normal karena menghasilkan *P-value* sebesar $<0,010$ lebih kecil dari $0,05$.

Sebelum mengestimasi dan menguji parameter dalam model, terlebih dahulu mengatasi asumsi yang belum terpenuhi dalam model. Asumsi pertama yang ditangani yaitu asumsi *white noise* atau independensi residual model. Z_{t-1} dan Z_{t-11} merupakan

penyebab data tidak independen sehingga Z_{t-1} dan Z_{t-11} diambil sebagai variabel prediktor yang dimasukkan dalam model. Estimasi parameter model setelah menambahkan di Z_{t-1} dan Z_{t-11} sebagai variabel prediktor dapat dilihat pada Lampiran 3b dengan pengujian asumsi residual model yang ditampilkan sebagai berikut.

Tabel 4.4 Pengujian Asumsi Residual *White Noise* Model *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Seratus Ribu

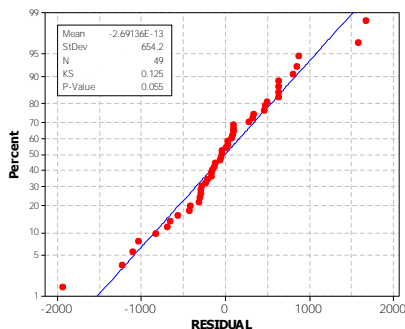
Lag	LBQ	<i>Chi-Square</i> (0,05)
1	1,35	3.8415
2	3,89	5.9915
3	3,92	7.8147
4	4,06	9.4877
5	6,17	11.0705
6	6,21	12.5916
7	6,30	14.0671
8	8,14	15.5073
9	9,21	16.9190
10	10,17	18.3070

Pengujian residual *white noise* model *outflow* uang pecahan seratus ribu menggunakan *Ljung Box-Pierce* dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_K = 0$ (residual bersifat *white noise*)

$H_1 : \text{minimal terdapat satu } \rho_k \neq 0, \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, K$ (residual tidak bersifat *white noise*).

Hasil uji *white noise* dengan *Ljung Box-Pierce* pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa nilai LBQ lebih kecil dari nilai *Chi-Square* $\alpha = 5\%$, sehingga model Regresi *Time Series outflow* uang pecahan seratus ribu sudah memenuhi asumsi residual *white noise* setelah menambah variabel prediktor Z_{t-1} dan *dummy outlier*. Sedangkan uji asumsi kenormalan setelah menambahkan di Z_{t-1} dan Z_{t-11} sebagai variabel prediktor ditampilkan pada Gambar 4.6. Hasil pengujian menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* yang ditampilkan pada Gambar 4.6 menunjukkan bahwa residual data *outflow* uang pecahan seratus ribu telah berdistribusi normal karena *P-value* sebesar 0,055 lebih besar dari $\alpha = 5\%$



Gambar 4.6 Uji Asumsi Kenormalan Residual Model *Outflow* (Ribu Lembar) Uang pecahan Seratus Ribu

Berdasarkan hasil identifikasi model awal kemudian dilanjutkan dengan langkah untuk mendapatkan model terbaik untuk *outflow* uang pecahan seratus ribu.

b. Model Terbaik Model *Outflow* Uang Pecahan Seratus Ribu

Model Regresi *Time Series outflow* uang pecahan seratus ribu yang dipilih merupakan model dengan parameter yang signifikan dan tetap memperhatikan asumsi independen dan distribusi normal model. Berdasarkan pengujian signifikansi parameter yang ditampilkan pada Lampiran 3c, model akhir yang diperoleh merupakan pemodelan antara *outflow* uang pecahan seratus ribu dengan variabel *trend*, *dummy* bulan, *dummy* efek lebaran, Z_{t-1} dan *dummy* data ke-55. *Dummy* data ke-55 diduga menyebabkan residual tidak berdistribusi normal. Pemeriksaan *outlier* residual data *outflow* uang pecahan seratus ribu di KPw BI Malang ditampilkan pada Gambar 4.7.

Model *outflow* uang pecahan seratus ribu dimana asumsi residual terpenuhi dan semua parameter telah signifikan dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\hat{Z}_{1,t} = & 55.4TR + 681B_{5,t} + 1131B_{6,t} + 2427B_{7,t} + 1946B_{8,t} + 761B_{10,t} \\ & + 2897B_{12,t} + 2239L_t - 0,164Z_{1,t-1} + 9666D_{55,t}\end{aligned}$$

dari hasil persamaan tersebut dapat dijelaskan interpretasinya pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Interpretasi Model *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Seratus Ribu

Bulan	Model	Keterangan
		$TR = 65$
Mei 2015	$\hat{Z}_{1,t} = 55.4TR + 681 - 0,164Z_{1,t-1}$	$Z_{1,t-1}$ = Ramalan Bulan April 2015
		$TR = 66$
Juni 2015	$\hat{Z}_{1,t} = 55.4TR + 1131 - 0,164Z_{1,t-1}$	$Z_{1,t-1}$ = Ramalan Bulan Mei 2015

c. Pemeriksaan Diagnostik Model *Outflow* Uang Pecahan Seratus Ribu

Pengujian yang digunakan untuk uji asumsi residual pada model model *outflow* uang pecahan seratus ribu yang telah terbentuk adalah residual *white noise* dan berdistribusi normal.

1. Uji Asumsi Residual *White Noise*

Pengujian asumsi residual *white noise* model *outflow* uang pecahan seratus ribu yang ditampilkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengujian Asumsi Residual *White Noise* Model Akhir *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Seratus Ribu

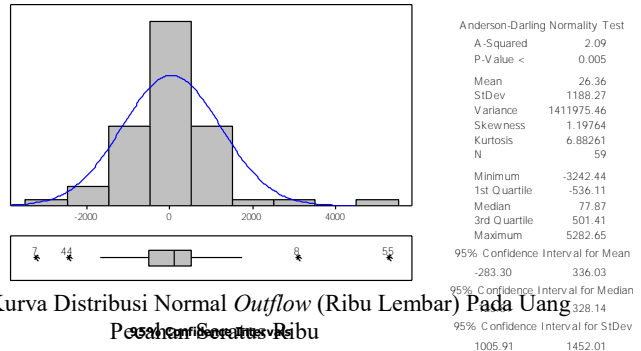
Lag	LBQ	<i>Chi-Square</i> (0,05)
1	0,00	3.8415
2	1,38	5.9915
3	1,65	7.8147
4	3,18	9.4877
5	6,43	11.0705
6	6,86	12.5916
7	6,99	14.0671
8	8,71	15.5073
9	9,44	16.9190
10	11,79	18.3070

Berdasarkan tabel 4.6 yang menunjukkan bahwa nilai LBQ lebih kecil dari nilai *Chi-Square* $\alpha = 5\%$ maka model Regresi *Time Series outflow* uang pecahan seratus ribu sudah memenuhi asumsi residual *white noise* setelah menambah variabel prediktor Z_{t-1} dan *dummy outlier*.

2. Uji Asumsi Residual Berdistribusi Normal

Penanganan residual distribusi normal yang tidak terpenuhi akibat data yang *outlier* dapat dilakukan dengan menangkap data

tersebut sebagai variabel *dummy*. Berikut merupakan *Box Plot* yang digunakan sebagai dasar pengambilan residual data ke-55 menjadi variabel prediktor *dummy outlier* pada model



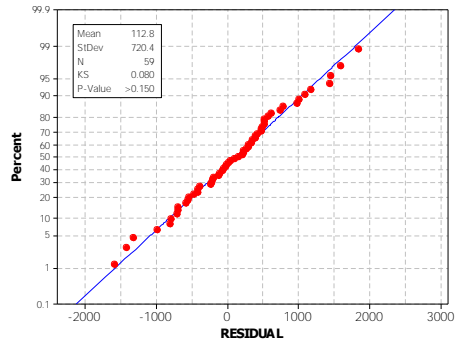
Gambar 4.7 Kurva Distribusi Normal *Outflow* (Ribu Lembar) Pada Uang Pecahan Seratus Ribu

Gambar 4.7 menunjukkan terdapat data *outlier* yang terlihat dari tanda bintang *Box Plot*. Data *outlier Series outflow* uang pecahan seratus ribu di KPw BI Malang selama periode tahun 2010 sampai dengan 2014 yang ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Data *Outlier Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Seratus Ribu

<i>t</i>	Tahun	Bulan	<i>Outflow</i> (Ribu Lembar)
7	2010	Juli	1121,765
8	2010	Agustus	3211,643
44	2013	Agustus	4283,366
55	2014	Juli	17061,005

Dilansir bahwa data ke-55 yaitu data bulan Juli tahun 2014 adalah waktu jatuhnya kejadian Hari Raya Idul Fitri. *Outflow* bulan Juli tahun 2014 menjadi *outflow* tertinggi untuk uang pecahan seratus ribu di KPw BI Malang selama periode tahun 2010 sampai dengan 2014 sehingga data ke-55 diidentifikasi sebagai data *outlier*. Begitu juga dengan data ke-44 yakni *outflow* uang pecahan seratus ribu pada bulan Agustus 2013 adalah tepat kejadian Hari Raya Idul Fitri. Hal tersebut yang mengakibatkan asumsi kenormalan tidak terpenuhi saat pengujian signifikansi parameter. Plot distribusi normal residual data *outflow* uang pecahan seratus ribu di KPw BI Malang yang telah memenuhi asumsi setelah menangkap data *outlier* ke-55 ditampilkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Uji Asumsi Kenormalan Residual *Outflow* (Ribu Lembar)
Model Akhir Uang pecahan Seratus Ribu

Pengujian asumsi kenormalan residual data menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* yang ditampilkan Gambar 4.8, menunjukkan bahwa pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$, residual data *outflow* uang pecahan seratus ribu telah memenuhi asumsi distribusi normal karena *P-value* sebesar $>0,150$ lebih dari 0,05.

d. Pengujian Signifikansi Parameter Model *Outflow* Uang Pecahan Seratus Ribu

Pengujian signifikansi parameter digunakan untuk melihat variabel prediktor manakah yang memiliki pengaruh signifikan terhadap model. Pengujian yang dilakukan secara parsial dengan menggunakan hipotesis sebagai berikut.

$H_0 : \beta_{sj} = 0$ (parameter model tidak sesuai)

$H_1 : \beta_{sj} \neq 0$ (parameter model sesuai), dengan $j=1,2,\dots,(L-1)$

Hasil pengujian signifikansi parameter yang ditampilkan pada Tabel 4.8. menunjukkan bahwa pada taraf signifikan α sebesar 10% , *P-value* pada masing-masing parameter telah lebih kecil dari nilai 0,1 yang artinya prediktor tersebut berpengaruh signifikan terhadap model *outflow* uang pecahan seratus ribu. Variabel yang berpengaruh pada model *outflow* uang pecahan seratus ribu di KPw BI Malang adalah tren, bulan 5, bulan 6, 7, 8, bulan 10 dan 12, kejadian lebaran, serta pengaruh *outflow* uang satu bulan sebelumnya.

Tabel 4.8 Uji Signifikansi Parameter Model *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Seratus Ribu

Prediktor	Koefisien	SE Koefisien	<i>T</i>	<i>P-value</i>
t	55,39	5,440	10,18	0,000
$B_{5,t}$	681,4	372,6	1,83	0,074
$B_{6,t}$	1131,1	373,3	3,03	0,004
$B_{7,t}$	2426,9	411,1	5,90	0,000
$B_{8,t}$	1945,8	559,8	3,48	0,001
$B_{10,t}$	761,2	379,2	2,01	0,050
$B_{12,t}$	2896,6	381,8	7,59	0,000
L_t	2238,8	541,8	4,13	0,000
$Z_{1,t-1}$	-0,164	0,055	-2,96	0,005
$D_{55,t}$	9666	1043	9,27	0,000

Model terbaik yang telah didapatkan kemudian akan diggunakan untuk meramalkan jumlah *outflow* uang pecahan seratus ribu di KPw BI Malang pada periode di tahun 2015.

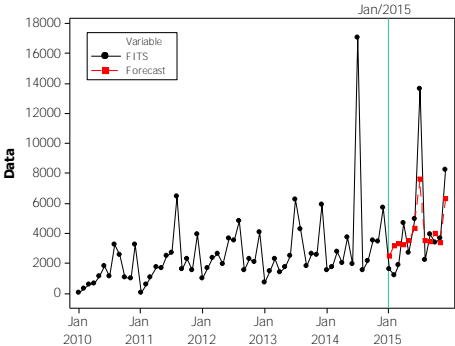
e. Peramalan *Outflow* Uang Pecahan Seratus Ribu

Hasil ramalan jumlah *outflow* uang pecahan seratus ribu di KPw BI Malang yang digunakan pada 12 periode mendatang ditampilkan pada Tabel 4.9. Hasil ramalan *outflow* uang pecahan seratus ribu di KPw BI Malang pada tahun 2015 yang ditampilkan pada Tabel 4.10 menunjukkan bahwa uang pecahan seratus ribu mengalami kenaikan terus-menerus selama 7 bulan pertama, puncaknya terjadi *outflow* tertinggi pada bulan Juli yaitu sebesar 7572,42 ribu lembar dimana kenaikan *outflow* pada bulan Juli karena adanya perayaan Idul Fitri. Setelah bulan Juli, *outflow* tertinggi uang pecahan seratus ribu di KPw BI Malang terjadi pada bulan Desember yaitu sebesar 6292,71 ribu lembar. Jumlah *outflow* uang pecahan seratus ribu untuk tahun 2015 mengalami kenaikan total sebesar 2,61% dari tahun sebelumnya.

Tabel 4.9 Ramalan *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Kartal KPw BI Malang Uang Pecahan Seratus Ribu Tahun 2015

Bulan	Jumlah <i>Outflow</i> (Ribu Lembar)
Januari	2448.454824
Februari	3178.791137
Maret	3302.320925
April	3246.174142
Mei	3522.85508
Juni	4346.544106
Juli	7572.426997
Agustus	3478.117558
September	3464.605615
Oktober	4003.787109
Nopember	3379.547847
Desember	6292.713787

Dengan parameter yang sudah signifikan serta asumsi residual yang sudah terpenuhi maka nilai peramalan jumlah *outflow* uang pecahan seratus ribu di KPw BI Malang dinyatakan valid untuk memprediksi di periode mendatang. Berikut adalah plot *Time Series* data dengan *forecast outflow* uang pecahan seratus ribu (



Gambar 4.9 *Time Series Plot* Data Aktual dan Hasil Ramalan Model Akhir *Outflow* (Ribu Lembar) Pada Uang pecahan Seratus Ribu

Gambar 4.9 menunjukkan bahwa kemampuan model dalam meramalkan sudah baik, hal tersebut tampak dari plot data ramalan telah mengikuti data aktual dengan pengaruh Idul Fitri dapat ditangkap baik oleh model, walaupun terdapat hasil ramalan yang berada dibawah data aktual. Pada penelitian ini kelayakan

model Regresi *Time Series* dalam meramalkan *outflow* pada setiap uang pecahan di KPw BI Malang dilihat melalui nilai RMSE yang dibandingkan dengan standar deviasi. Apabila RMSE lebih kecil daripada standar deviasi maka model layak digunakan untuk peramalan. Berikut adalah RMSE untuk model pada *outflow* uang pecahan seratus ribu.

Tabel 4.10 Nilai *Error Model Outflow Uang Pecahan Seratus Ribu*

<i>Std. Dev</i>	RMSE
2401,61	2095,42

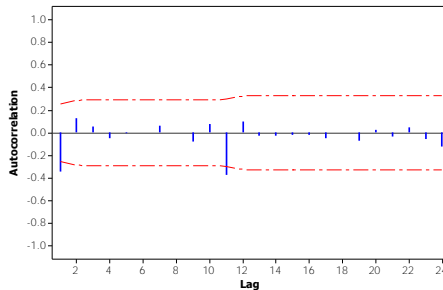
Tabel 4.10 menunjukkan model *outflow* uang pecahan seratus ribu di KPw BI Malang layak digunakan untuk peramalan karena nilai RMSE sebesar 2095,42 lebih kecil dari standar deviasi data yaitu sebesar 2401,61.

1.2.2 Pemodelan *Outflow* Uang Kartal KPw BI Malang Pada Uang Pecahan Lima Puluh Ribu

Pemodelan *time series outflow* uang pecahan lima puluh ribu melalui tahap identifikasi model awal, model terbaik, cek diagnosa, uji signifikansi parameter model dan peramalan.

a. Identifikasi Model *Outflow* Uang Pecahan Lima Puluh Ribu

Pemodelan awal estimasi Regresi *Time Series outflow* uang kartal KPw BI Malang pada uang pecahan lima puluh ribu sebelum dilakukan pemeriksaan asumsi dan pengujian signifikansi parameter ditampilkan pada Lampiran 4a.



Gambar 4.10 Plot *Autocorrelation Function* Residual Model Awal *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Lima Puluh Ribu

b. Model Terbaik Model *Outflow* Uang Pecahan Lima Puluh Ribu

Model Regresi *Time Series outflow* uang pecahan lima puluh ribu yang telah memperhatikan asumsi *white noise* dan distribusi normal serta signifikansi parameter yang terdapat dalam model adalah pemodelan antara *outflow* uang pecahan lima puluh ribu dengan variabel *trend*, *dummy* bulan, *dummy* efek lebaran, Z_{t-1} dan *dummy* data ke-48 dan ke-55. Z_{t-1} merupakan penyebab asumsi *white noise* tidak terpenuhi. Pemeriksaan ACF residual model awal yang digunakan sebagai dasar pengambilan variabel prediktor Z_{t-1} dapat dilihat pada Gambar 4.10. Sedangkan *dummy* data ke-48 dan ke-55 diduga menyebabkan residual tidak berdistribusi normal. Model *outflow* uang pecahan lima puluh ribu dimana asumsi residual terpenuhi dan semua parameter telah signifikan pada Lampiran 4c dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\hat{Z}_{2,t} = & 71.5TR + 2091B_{3,t} + 1429B_{4,t} + 1616B_{5,t} + 1479B_{6,t} + 2969B_{7,t} \\ & + 3096B_{8,t} + 1309B_{10,t} + 1040B_{11,t} + 3780B_{12,t} + 4341L_t \\ & - 0,178Z_{2,t-1} + 6905D_{48,t} + 9129D_{55,t}\end{aligned}$$

dari hasil persamaan tersebut dapat dijelaskan interpretasinya adalah sebagai berikut.

Tabel 4.11 Interpretasi Model *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Lima Puluh Ribu

Bulan	Model	Keterangan
		$TR = 77$
Maret 2015	$\hat{Z}_{2,t} = 71.5TR + 2091 - 0,178Z_{2,t-1}$	$Z_{1,t-1}$ = Ramalan Bulan Februari 2015
		$TR = 78$
April 2015	$\hat{Z}_{2,t} = 71.5TR + 1429 - 0,178Z_{2,t-1}$	$Z_{1,t-1}$ = Ramalan Bulan Maret 2015

c. Pemeriksaan Diagnostik Model *Outflow* Uang Pecahan Lima Puluh Ribu

Pengujian yang digunakan untuk uji asumsi residual pada model model *outflow* uang pecahan seratus ribu yang telah terbentuk adalah residual *white noise* dan berdistribusi normal.

1. Uji Asumsi Residual *White Noise*

Pengujian asumsi residual *white noise outflow* uang pecahan lima puluh ribu menggunakan *Ljung-Box-Pierce* ditampilkan pada Tabel 4.12 sebagai berikut.

Tabel 4.12 Pengujian Asumsi Residual *White Noise Model Outflow* (Ribu Lembar) Pada Uang Pecahan Lima Puluh Ribu

Lag	LBQ	<i>Chi-Square</i> (0,05)
1	0,33	3.8415
2	4,53	5.9915
3	4,64	7.8147
4	6,91	9.4877
5	8,24	11.0705
6	8,82	12.5916
7	12,90	14.0671
8	14,17	15.5073
9	15,27	16.9190
10	16,84	18.3070

Pengujian asumsi residual *white noise model outflow* uang pecahan lima puluh ribu menggunakan *Ljung-Box-Pierce* yang ditampilkan pada Tabel 4.12 menunjukkan bahwa nilai LBQ lebih kecil dari nilai *Chi-Square* sehingga model Regresi *Time Series outflow* uang pecahan lima puluh ribu sudah memenuhi asumsi residual *white noise* setelah menambah variabel prediktor Z_{t-1} dan *dummy outlier*.

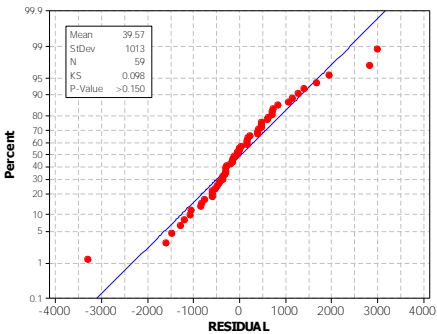
2. Uji Asumsi Residual Berdistribusi Normal

Dengan menangkap data *outlier* maka asumsi kenormalan dapat terpenuhi. Berikut data *outlier outflow* uang pecahan lima puluh ribu periode bulan Januari 2010 hingga Desember 2014 yang ditunjukkan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Data *Outlier Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Lima Puluh Ribu

t	Tahun	Bulan	<i>Outflow</i> (Ribu Lembar)
20	2011	Agustus	11255,115
32	2012	Agustus	9422,220
48	2013	Desember	13398,837
51	2014	Maret	8192,768
55	2014	Juli	19855,174

Pengujian asumsi kenormalan residual data yang dihasilkan oleh model dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* ditampilkan pada Gambar 4.11



Gambar 4.11 Uji Asumsi Kenormalan Residual Model *Outflow* (Ribu Lembar) Pada Uang Pecahan Lima Puluh Ribu

Gambar 4.11 menunjukkan bahwa pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$, residual data *outflow* uang pecahan lima puluh ribu di KPw BI Malang pada model telah memenuhi asumsi distribusi normal karena *P-value* sebesar $>0,150$ lebih besar dari $0,05$.

d. Pengujian Signifikansi Parameter Model *Outflow* Uang Pecahan Lima Puluh Ribu

Pengujian signifikansi parameter parsial untuk model *outflow* uang pecahan lima puluh ribu ditampilkan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Uji Signifikansi Parameter Model *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Lima Puluh Ribu

Prediktor	Koefisien	SE Koefisien	<i>T</i>	<i>P-value</i>
<i>t</i>	71,488	9,387	7,62	0,000
<i>B</i> _{3,<i>t</i>}	2091,1	553,6	3,78	0,000
<i>B</i> _{4,<i>t</i>}	1429,0	550,1	2,60	0,013
<i>B</i> _{5,<i>t</i>}	1616,1	552,9	2,92	0,005
<i>B</i> _{6,<i>t</i>}	1479,3	554,6	2,67	0,011
<i>B</i> _{7,<i>t</i>}	2969,2	600,7	4,94	0,000

Tabel 4.14 Uji Signifikansi Parameter Model Outflow (Ribu Lembar) Uang Pecahan Lima Puluh Ribu (Lanjutan)

Prediktor	Koefisien	SE Koefisien	<i>T</i>	<i>P-value</i>
$B_{8,t}$	3096,3	765,6	4,04	0,000
$B_{10,t}$	1309,3	570,8	2,29	0,027
$B_{11,t}$	1040,1	569,5	1,63	0,074
$B_{12,t}$	3780,4	621,7	6,08	0,000
$Z_{1,t-1}$	-0,178	0,055	-3,22	0,002
$D_{48,t}$	6905	1292	5,35	0,000
$D_{55,t}$	9129	1518	6,01	0,000

Tabel 4.14 menunjukkan semua parameter signifikan, hal ini berdasarkan *P-value* lebih kecil dari nilai α sebesar 0,1 yang artinya prediktor tersebut berpengaruh terhadap *outflow* uang pecahan lima puluh ribu. Variabel yang signifikan terhadap model *outflow* uang pecahan lima puluh ribu adalah tren, bulan 3, 4, 5, 6, 7, 8, bulan 10, 11 dan 12, kejadian lebaran dan bulan sebelum lebaran, serta pengaruh *outflow* uang satu bulan sebelumnya.

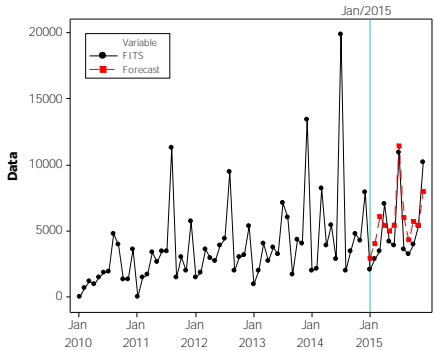
e. Peramalan Outflow Uang Pecahan Lima Puluh Ribu

Hasil ramalan jumlah *outflow* uang pecahan lima puluh ribu di KPw BI Malang yang digunakan pada 12 periode mendatang ditampilkan pada Tabel 4.15. Pada Tabel 4.15 menginformasikan hasil ramalan uang pecahan lima puluh ribu di KPw BI Malang mengalami *outflow* tertinggi pada bulan Juli yaitu sebesar 11411,894 ribu lembar. Seperti halnya *outflow* uang pecahan seratus ribu, *outflow* uang pecahan lima puluh ribu di KPw BI Malang tahun 2015 ikut mengalami kenaikan pada bulan Desember yaitu sebesar 7975,244 ribu lembar karena memasuki libur perayaan Natal dan Tahun Baru dengan *outflow* terendah juga terjadi di bulan Januari yaitu sebesar 2943,872 ribu lembar.

Tabel 4.15 Ramalan *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Kartal KPw BI Malang Uang Pecahan Lima Puluh Ribu Tahun 2015

Bulan	Jumlah <i>Outflow</i> (Ribu Lembar)
Januari	2943.872658
Februari	4064.814802
Maret	6090.580737
April	5388.464806
Mei	5011.037548
Juni	5450.196828
Juli	11411.89484
Agustus	6013.716081
September	4289.850794
Oktober	5733.164502
Nopember	5412.343642
Desember	7975.244488

Berikut adalah plot *Time Series* data dengan *forecast outflow* uang pecahan lima puluh ribu di KPw BI Malang.



Gambar 4.12 *Time Series Plot* Data Aktual dan Hasil Ramalan Model *Outflow* (Ribu Lembar) Pada Uang Pecahan Lima Puluh Ribu

Kemampuan model dalam meramalkan sudah baik, hal tersebut tampak dari Gambar 4.12 yang menunjukkan bahwa plot data ramalan telah mengikuti data aktual dengan pengaruh Idul Fitri dapat ditangkap baik oleh model. Berikut adalah nilai *error* yang didapatkan dari model Regresi *Time Series outflow* uang pecahan lima puluh ribu yang ditampilkan pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Nilai *Error Model Outflow* Uang Pecahan Lima Puluh Ribu

<i>Std. Dev</i>	<i>RMSE</i>
3307,91	1592,85

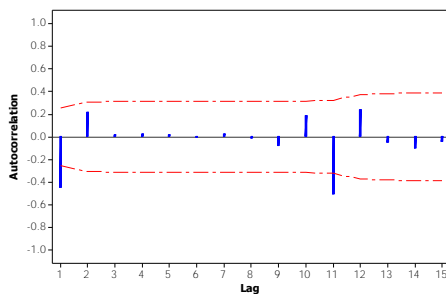
Tabel 4.16 menunjukkan bahwa model *outflow* uang pecahan lima puluh ribu di KPw BI Malang layak digunakan untuk peramalan periode mendatang karena nilai RMSE model sebesar 1592,85 lebih kecil dari standar deviasi data yaitu sebesar 3307,91.

1.2.3 Pemodelan *Outflow* Uang Kartal KPw BI Malang Pada Uang Pecahan Dua Puluh Ribu

Pemodelan *time series* untuk *outflow* uang pecahan dua puluh ribu di Kpw BI Malang dilakukan melalui tahapan identifikasi model awal, model terbaik, cek diagnosa, uji signifikansi parameter model dan peramalan yang ditampilkan pada pembahasan sebagai berikut.

a. Identifikasi Model *Outflow* Uang Pecahan Dua Puluh Ribu

Pemodelan awal estimasi Regresi *Time Series outflow* uang kartal KPw BI Malang pada uang pecahan dua puluh ribu sebelum dilakukan pemeriksaan asumsi dan pengujian signifikansi parameter ditampilkan pada Lampiran 5a dengan pemeriksaan plot *Autocorrelation Function* residual model awal yang ditampilkan pada Gambar 4.13



Gambar 4.13 Plot *Autocorrelation Function* Residual Model Awal *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Dua Puluh Ribu

Gambar 4.13 menunjukkan bahwa lag ke-1 dan lag ke-11 keluar dari batas signifikansi. Artinya model awal *outflow* uang pecahan dua puluh ribu di KPw BI Malang dipengaruhi oleh *outflow* satu bulan dan sebelas bulan sebelumnya.

b. Model Terbaik Model *Outflow* Uang Pecahan Dua Puluh Ribu

Model Regresi *Time Series outflow* uang pecahan dua puluh ribu dengan memperhatikan asumsi *white noise* dan distribusi normal serta signifikansi parameter adalah pemodelan antara *outflow* uang pecahan dua puluh ribu dengan variabel *trend*, *dummy* bulan, *dummy* efek lebaran dan Z_{t-11} dan *dummy* data ke-44. Z_{t-11} merupakan penyebab asumsi *white noise* tidak terpenuhi. Pemeriksaan ACF residual model awal yang digunakan sebagai dasar pengambilan variabel prediktor Z_{t-11} dapat dilihat pada Gambar 4.13. Sedangkan *dummy* data ke-44 diduga menyebabkan residual tidak berdistribusi normal. Berdasarkan pengujian signifikansi parameter yang ditampilkan pada Lampiran 5c didapatkan *outflow* uang pecahan dua puluh ribu dimana asumsi residual terpenuhi dan semua parameter telah signifikan dengan persamaan sebagai berikut.

$$\hat{Z}_{3,t} = 217B_{1,t} + 200B_{2,t} + 272B_{3,t} + 317B_{4,t} + 606B_{5,t} + 675B_{6,t} \\ + 2073B_{7,t} + 217B_{12,t} + 2082L_t - 0,223Z_{3,t-11} - 2014D_{44,t}$$

c. Pemeriksaan Diagnostik Model *Outflow* Uang Pecahan Dua Puluh Ribu

Pengujian yang digunakan untuk uji asumsi residual pada model model *outflow* uang pecahan seratus ribu yang telah terbentuk adalah residual *white noise* dan berdistribusi normal.

1. Uji Asumsi Residual *White Noise*

Pengujian asumsi residual *white noise outflow* uang pecahan dua puluh ribu menggunakan *Ljung-Box-Pierce* ditampilkan pada Tabel 4.17 sebagai berikut. Pengujian asumsi residual *white noise* model *outflow* uang pecahan dua puluh ribu yang ditampilkan pada Tabel 4.17 menunjukkan bahwa nilai LBQ lebih kecil dari nilai *Chi-Square* sehingga model Regresi *Time Series outflow* uang pecahan dua puluh ribu sudah memenuhi asumsi residual *white noise* setelah menambah variabel prediktor Z_{t-11} dan *dummy outlier*.

Tabel 4.17 Pengujian Asumsi Residual *White Noise Model Outflow* (Ribul Lembar) Uang Pecahan Dua Puluh Ribu

Lag	LBQ	<i>Chi-Square</i> (0,05)
1	0,16	3.8415
2	0,18	5.9915
3	0,22	7.8147
4	0,30	9.4877
5	0,79	11.0705
6	0,97	12.5916
7	1,11	14.0671
8	1,54	15.5073
9	1,90	16.9190
10	1,94	18.3070

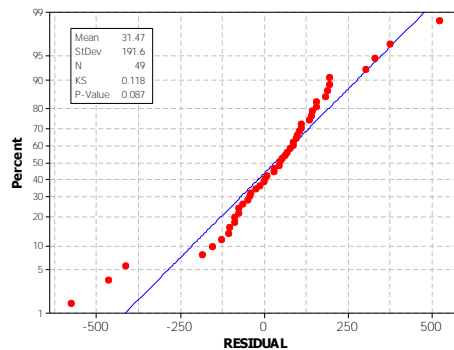
2. Uji Asumsi Residual Berdistribusi Normal

Data *outlier outflow* uang pecahan dua puluh ribu di KPw BI Malang dari periode Januari 2010 sampai dengan Desember 2014 ditunjukkan pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Data *Outlier Outflow* (Ribul Lembar) Uang Pecahan Dua Puluh Ribu

<i>t</i>	Tahun	Bulan	<i>Outflow</i> (Ribul Lembar)
19	2011	Juli	894,634
20	2011	Agustus	2551,392
44	2013	Desember	56,989

Pengujian asumsi kenormalan residual setelah menangkap *outlier* data y



Gambar 4.14 Uji Asumsi Kenormalan Residual Model *Outflow* (Ribul Lembar) Uang pecahan Dua Puluh Ribu

Hasil uji kenormalan residual data pada model *outflow* untuk uang pecahan dua puluh ribu menunjukkan bahwa pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$, residual data *outflow* uang pecahan dua puluh ribu telah memenuhi asumsi distribusi normal karena *P-value* sebesar 0,087 lebih besar dari 0,05.

d. Pengujian Signifikansi Parameter Model *Outflow* Uang Pecahan Dua Puluh Ribu

Uji signifikansi parameter ditampilkan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Uji Signifikansi Parameter Model *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Dua Puluh Ribu

Prediktor	Koefisien	SE Koefisien	<i>T</i>	<i>P-value</i>
$B_{1,t}$	217,0	109,9	1,97	0,056
$B_{2,t}$	199,9	110,8	1,80	0,079
$B_{3,t}$	271,6	111,0	2,45	0,019
$B_{4,t}$	316,5	112,9	2,80	0,008
$B_{5,t}$	606,0	113,5	5,34	0,000
$B_{6,t}$	675,0	160,4	4,21	0,000
$B_{7,t}$	2073,2	200,2	10,35	0,000
$B_{12,t}$	217,1	98,68	2,20	0,035
L_t	2081,6	139,1	14,97	0,000
$Z_{3,t-11}$	-0,2228	1,088	-2,52	0,016
$D_{44,t}$	-2013,6	259,6	-7,76	0,000

Pengujian signifikansi parameter yang ditampilkan pada Tabel 4.19. menunjukkan bahwa semua parameter signifikan, hal ini berdasarkan nilai *P-value* lebih kecil dari nilai α sebesar 0,1 yang artinya prediktor tersebut berpengaruh terhadap *outflow* uang pecahan dua puluh ribu. Variabel yang signifikan terhadap model *outflow* uang kartal KPw BI Malang pada uang pecahan

dua puluh ribu adalah bulan 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan bulan 12, kejadian lebaran, serta pengaruh *outflow* uang sebelas bulan sebelumnya.

e. Peramalan *Outflow* Uang Pecahan Dua Puluh Ribu

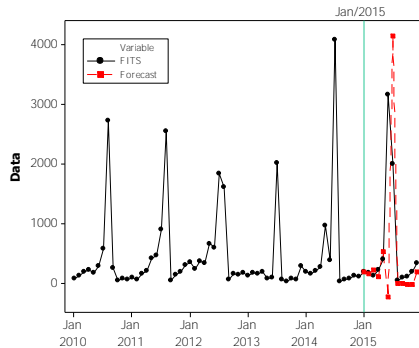
Hasil ramalan *outflow* uang pecahan dua puluh ribu di KPw BI Malang yang digunakan pada 12 periode mendatang ditampilkan pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Ramalan *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Kartal KPw BI Malang Uang Pecahan Dua Puluh Ribu Tahun 2015

Bulan	Jumlah <i>Outflow</i> (Ribu Lembar)
Januari	182.51139
Februari	153.68599
Maret	213.0661
April	101.51963
Mei	520.81963
Juni	-234.08838
Juli	4148.9556
Agustus	-11.887523
September	-16.958653
Oktober	-27.044988
Nopember	-22.883364
Desember	175.78392

Pada Tabel 4.20 didapatkan hasil ramalan *outflow* uang pecahan dua puluh ribu di KPw BI Malang tahun 2015 mengalami *outflow* tertinggi pada bulan Juli yaitu sebesar 4148,95 ribu lembar. Ramalan jumlah *outflow* uang pecahan dua puluh ribu menunjukkan mengalami penurunan sebesar 21,66%. Hal tersebut karena prediksi untuk beberapa periode bulan bernilai negatif. Model *outflow* uang pecahan dua puluh ribu membutuhkan analisis lebih lanjut untuk menangani permasalahan tersebut.

Plot *Time Series* data aktual dan *forecast outflow* uang pecahan dua puluh ribu di KPw BI Malang pada Gambar 4.15. menunjukkan perbandingan jumlah *outflow* uang pecahan dua puluh ribu antara hasil ramalan dengan data aktual dimana plot data hasil ramalan *outflow* uang pecahan dua puluh ribu secara umum telah mengikuti pola dari data aktual. Namun dapat dilihat dari gambar tersebut bahwa model belum tepat menangkap pengaruh Idul Fitri.



Gambar 4.15 Time Series Plot Data Aktual dan Hasil Ramalan Model *Outflow* (Ribu Lembar) Pada Uang Pecahan Dua Puluh Ribu

Pada data aktual menunjukkan lonjakan jumlah *outflow* bulanan uang pecahan dua puluh ribu di KPw BI Malang tertinggi terjadi pada bulan Juni, sementara hasil prediksi menunjukkan lonjakan jumlah *outflow* bulanan tertinggi di bulan Juli. Hasil prediksi model *outflow* uang pecahan dua puluh ribu mengikuti terjadinya Hari Raya Idul Fitri tahun 2015 yang jatuh pada bulan Juli dimana pemodelan yang dilakukan belum memperhatikan pengaruh minggu terjadinya Lebaran Idul Fitri. Pada uang pecahan ini, efek Lebaran yang masuk di minggu ke-III bulan Juli mulai tercatat pada jumlah *outflow* bulanan di bulan sebelumnya. Berdasarkan pembahasan sebelumnya pada karakteristik data, bahwa kenaikan *outflow* uang pecahan dua puluh ribu pada H-1 bulan Hari Raya Idul Fitri menjadi indikasi pengaruh Hari Raya Idul Fitri bila jatuh pada minggu ke-II dan ke-III. Hal itu yang mengakibatkan lonjakan jumlah *outflow* bulanan uang pecahan dua puluh ribu di KPw BI Malang pada kejadian Hari Raya Idul Fitri mulai ditangkap dari jumlah *outflow* bulan Juni 2015. Dengan demikian, pemodelan pada uang pecahan dua puluh ribu diperlukan analisa lebih lanjut, selain untuk menangani hasil ramalan yang bias yaitu sekaligus untuk mendapatkan model yang dapat menangkap pengaruh minggu terjadinya Lebaran agar mendapatkan hasil ramalan yang sesuai.

Berikut adalah nilai *error* yang didapatkan dari model Regresi *Time Series outflow* uang pecahan dua puluh ribu.

Tabel 4.21 Nilai *Error Model Outflow Uang Pecahan Dua Puluh Ribu*

<i>Std. Dev</i>	RMSE
754.543	1166.805

Tabel 4.21 menunjukkan bahwa model *outflow* uang pecahan dua puluh ribu memiliki nilai RMSE lebih besar daripada standar deviasi data. Nilai *error* yang terlalu tinggi menyebabkan hasil ramalan jumlah *outflow* uang pecahan dua puluh ribu menjadi bias. Dimungkinkan model tersebut hanya dapat digunakan untuk menghasilkan ramalan yang sesuai sampai pada beberapa periode waktu tertentu. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai seberapa jauh model dapat layak digunakan untuk mendapatkan hasil ramalan yang sesuai. Pada penelitian ini analisis kelayakan model dibatasi hanya sampai dengan mengetahui nilai *error* pada model.

1.2.4 Pemodelan *Outflow* Uang Kartal KPw BI Malang Pada Uang Pecahan Sepuluh Ribu

Pemodelan *time series* untuk *outflow* uang pecahan sepuluh ribu di Kpw BI Malang melalui lima tahapan yaitu identifikasi model awal, model terbaik, cek diagnosa, uji signifikansi parameter model dan peramalan.

a. Identifikasi Model *Outflow* Uang Pecahan Sepuluh Ribu

Pemodelan awal estimasi Regresi *Time Series outflow* uang kartal KPw BI Malang pada uang pecahan sepuluh ribu sebelum dilakukan pemeriksaan asumsi dan pengujian signifikansi parameter ditampilkan pada Lampiran 6a yang menginformasikan bahwa lag ke-1 dan lag ke-11 keluar dari batas signifikansi dengan asumsi residual *white noise* dan kenormalan belum terpenuhi.

b. Model Terbaik Model *Outflow* Uang Pecahan Sepuluh Ribu

Model Regresi *Time Series outflow* uang pecahan sepuluh ribu memperhatikan asumsi *white noise* dan distribusi normal serta signifikansi parameter yang terdapat dalam model adalah pemodelan antara *outflow* uang pecahan sepuluh ribu dengan

variabel *trend*, *dummy* bulan, *dummy* efek lebaran dan Z_{t-11} serta *dummy* data ke-19, ke-32, ke-43, 44 serta ke-53. Z_{t-11} merupakan penyebab asumsi *white noise* tidak terpenuhi. Pemeriksaan ACF residual model awal yang digunakan sebagai dasar pengambilan variabel prediktor Z_{t-1} dan Z_{t-11} dapat dilihat pada Lampiran 6a. Model *outflow* uang pecahan sepuluh ribu dengan memperhatikan signifikan parameter dengan asumsi residual *white noise* terpenuhi dan residual data berdistribusi normal ditampilkan pada persamaan berikut.

$$\begin{aligned}\hat{Z}_{4,t} = & 186.29B_{3,t} + 292.21B_{5,t} + 429.6B_{7,t} + 165.49B_{12,t} + 6335L_t \\ & + 0,4929Z_{4,t-11} - 1908D_{19,t} - 3368D_{32,t} - 439D_{39,t} - 1085D_{42,t} \\ & + 1257D_{43,t} - 6134D_{44,t} + 1092D_{53,t} - 764D_{54,t}\end{aligned}$$

c. Pemeriksaan Diagnostik Model *Outflow* Uang Pecahan Sepuluh Ribu

Pengujian yang digunakan untuk uji asumsi residual pada model model *outflow* uang pecahan seratus ribu yang telah terbentuk adalah residual *white noise* dan berdistribusi normal.

1. Uji Asumsi Residual *White Noise*

Pemeriksaan plot *Autocorrelation Function* yang digunakan untuk melihat apakah asumsi residual *white noise* model telah terpenuhi atau tidak ditampilkan pada Lampiran 6c yang menunjukkan bahwa tidak terdapat lag yang keluar dari batas signifikansi sehingga secara visual asumsi independen telah terpenuhi pada model.

2. Uji Asumsi Residual Berdistribusi Normal

Pengujian asumsi kenormalan residual data yang ditampilkan pada Lampiran 6c menunjukkan bahwa pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$, residual data model *outflow* uang pecahan sepuluh ribu memenuhi asumsi distribusi normal karena *P-value* sebesar 0,018 lebih besar dari 0,05.

d. Pengujian Signifikansi Parameter Model *Outflow* Uang Pecahan Sepuluh Ribu

Pengujian signifikansi parameter yang dilakukan secara parsial ditampilkan pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Uji Signifikansi Parameter Model *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Sepuluh Ribu

Prediktor	Koefisien	<i>T</i>	<i>P-value</i>
$B_{3,t}$	186,29	2,63	0,013
$B_{5,t}$	292,21	4,06	0,0000
$B_{7,t}$	429,6	2,99	0,005
$B_{12,t}$	165,49	3,02	0,005
L_t	6335	59,77	0,000
$Z_{4,t-1}$	0,49292	20,31	0,000
$D_{19,t}$	-1908,7	-11,64	0,000
$D_{32,t}$	-3368,9	-20,76	0,000
$D_{39,t}$	439,7	3,12	0,004
$D_{42,t}$	-1085,2	-7,16	0,000
$D_{43,t}$	1257,9	7,84	0,000
$D_{44,t}$	-6134,5	-37,83	0,000
$D_{53,t}$	1092,0	7,75	0,000
$D_{54,t}$	-764,4	-5,29	0,000

Tabel 4.22 menunjukkan bahwa semua parameter signifikan terhadap model, hal ini berdasarkan nilai *P-value* lebih kecil dari nilai α sebesar 0,1.

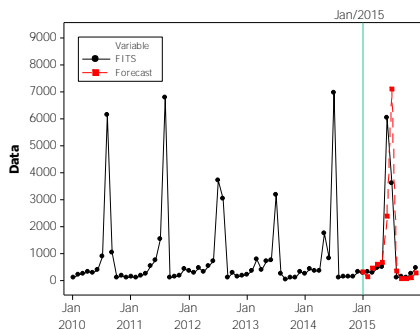
e. Peramalan *Outflow* Uang Pecahan Sepuluh Ribu

Hasil ramalan jumlah *outflow* uang pecahan sepuluh ribu di KPw BI Malang pada 12 periode mendatang ditampilkan pada Tabel 4.23 yang menunjukkan bahwa hasil ramalan *outflow* uang pecahan sepuluh ribu di KPw BI Malang pada tahun 2015 mengalami *outflow* tertinggi pada bulan Juli yaitu sebesar 7113,322 ribu lembar, sedangkan *outflow* terendah uang pecahan sepuluh ribu di KPw BI Malang periode tahun 2015 terjadi pada bulan Oktober yaitu sebesar 51,71 ribu lembar.

Tabel 4.23 Ramalan *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Kartal KPw BI Malang Uang Pecahan Sepuluh Ribu Tahun 2015

Bulan	Jumlah <i>Outflow</i> (Ribu Lembar)
Januari	303.6499849
Februari	124.5260993
Maret	464.2526557
April	601.0057329
Mei	659.5831313
Juni	2386.41916
Juli	7113.322262
Agustus	339.470299
September	52.47411502
Oktober	51.7070018
Nopember	110.5072255
Desember	292.4543306

Berikut adalah plot *Time Series* data dengan *forecast outflow* uang



Gambar 4.16 *Time Series Plot* Data Aktual dan Hasil Ramalan Model *Outflow* (Ribu Lembar) Pada Uang Pecahan Sepuluh Ribu

Berdasarkan plot *Time Series* data aktual dan *forecast outflow* uang pecahan sepuluh ribu di KPw BI Malang yang ditunjukkan pada Gambar 4.16 bahwa secara visual plot hasil ramalan *outflow* uang pecahan sepuluh ribu di KPw BI Malang tahun 2015 telah mengikuti data aktual walaupun pengaruh Idul Fitri belum tepat ditangkap oleh model. Hasil prediksi lonjakan tertinggi pada jumlah *outflow* bulanan uang pecahan sepuluh ribu di KPw BI Malang yang secara umum dipengaruhi oleh Lebaran Idul Fitri meleset dari aktualnya. Data aktual menunjukkan

jumlah *outflow* tertinggi pada bulan Juni, sementara prediksi yang dihasilkan lonjakan jumlah *outflow* bulanan tertinggi di bulan Juli. Hasil prediksi model *outflow* uang pecahan sepuluh ribu mengikuti terjadinya Hari Raya Idul Fitri tahun 2015 yang jatuh di bulan Juli dimana pemodelan yang dilakukan belum memperhatikan pengaruh terhadap minggu terjadinya Lebaran Idul Fitri. Pada aktualnya untuk *outflow* uang pecahan ini, pengaruh kenaikan Lebaran yang masuk di minggu ke-III bulan Juli mulai tercatat pada jumlah *outflow* bulanan di bulan sebelumnya. Berdasarkan pembahasan sebelumnya pada karakteristik data, bahwa kenaikan *outflow* uang pecahan sepuluh ribu pada H-1 bulan Hari Raya Idul Fitri menjadi indikasi pengaruh Hari Raya Idul Fitri saat jatuh pada minggu ke-II dan ke-III sehingga benar bahwa lonjakan jumlah *outflow* bulanan uang pecahan sepuluh ribu di KPw BI Malang akibat Hari Raya Idul Fitri mulai ditangkap dari jumlah *outflow* bulan Juni 2015. Dengan demikian, pemodelan pada uang pecahan sepuluh ribu diperlukan analisa lebih lanjut untuk mendapatkan model yang dapat menangkap pengaruh minggu terjadinya Lebaran agar mendapatkan hasil ramalan yang sesuai.

Ketepatan prediksi model Regresi *Time Series outflow* uang pecahan sepuluh ribu di KPw BI Malang dilihat melalui RMSE data *outsample* sebagai berikut.

Tabel 4.24 Nilai *Error Model Outflow Uang Pecahan Sepuluh Ribu*

<i>Std. Dev</i>	RMSE
1523,783	1199,613

Tabel 4.24 menunjukkan bahwa model *outflow* uang kartal KPw BI Malang pada uang pecahan sepuluh ribu layak digunakan untuk peramalan periode mendatang karena nilai RMSE sebesar 1199,613 lebih kecil dari standar deviasi data sebesar 1523,783.

1.2.5 Pemodelan *Outflow* Uang Kartal KPw BI Malang Pada Uang Pecahan Lima Ribu

Pemodelan *time series* untuk *outflow* uang pecahan lima ribu di KPw BI Malang dilakukan melalui tahapan identifikasi model awal, model terbaik, cek diagnosa, uji signifikansi

parameter model dan peramalan yang ditampilkan pada pembahasan sebagai berikut.

a. Identifikasi Model *Outflow* Uang Pecahan Lima Ribu

Pemodelan awal estimasi Regresi *Time Series outflow* uang kartal KPw BI Malang untuk uang pecahan lima ribu sebelum dilakukan pemeriksaan asumsi dan pengujian signifikansi parameter ditampilkan pada Lampiran 7a yang menginformasikan bahwa lag ke-1 dan lag ke-11 keluar dari batas signifikansi dimana asumsi residual *white noise* dan kenormalan belum terpenuhi.

b. Model Terbaik Model *Outflow* Uang Pecahan Lima Ribu

Model Regresi *Time Series outflow* uang pecahan lima ribu memperhatikan asumsi *white noise* dan distribusi normal serta signifikansi parameter yang terdapat dalam model adalah pemodelan antara *outflow* uang pecahan lima ribu dengan variabel *trend*, *dummy* bulan, *dummy* efek lebaran, Z_{t-11} dan *dummy* data ke-32, ke-39, ke-43 dan ke-44. Z_{t-11} merupakan penyebab asumsi *white noise* tidak terpenuhi. Pemeriksaan ACF residual model awal yang digunakan sebagai dasar pengambilan variabel prediktor Z_{t-11} dapat dilihat pada Lampiran 7a, sedangkan *dummy* data ke-32, ke-39, ke-43 dan ke-44 diduga menyebabkan residual tidak berdistribusi normal yang dapat dilihat pada tabel 4.26. Berdasarkan Lampiran 7c didapatkan model *outflow* uang pecahan lima ribu dimana asumsi residual terpenuhi dengan terdapat parameter tidak signifikan masuk dalam model. Berikut persamaan model akhir yang diperoleh.

$$\begin{aligned}\hat{Z}_{5,t} = & -5,11TR + 301B_{1,t} + 344B_{3,t} + 300B_{4,t} + 856B_{5,t} + 2108B_{7,t} \\ & + 448B_{8,t} + 266B_{9,t} + 313B_{10,t} + 263B_{11,t} + 277B_{12,t} \\ & - 4239L_{t-1} + 9397L_t + 0,609Z_{5,t-11} - 3050D_{32,t} + 1143D_{39,t} \\ & + 9072D_{43,t} - 8870D_{44,t}\end{aligned}$$

c. Pemeriksaan Diagnostik Model *Outflow* Uang Pecahan Lima Ribu

Pengujian yang digunakan untuk uji asumsi residual pada model model *outflow* uang pecahan lima ribu adalah residual *white noise* dan berdistribusi normal.

1. Uji Asumsi Residual *White Noise*

Pengujian asumsi residual *white noise* model *outflow* uang pecahan lima ribu menggunakan *Ljung-Box-Pierce* yang ditampilkan pada Tabel 4.25 menunjukkan bahwa nilai LBQ lebih kecil dari nilai *Chi-Square* sehingga model Regresi *Time Series outflow* uang pecahan lima ribu sudah memenuhi asumsi residual *white noise* setelah menambah variabel prediktor Z_{t-11} dan *dummy outlier*.

Tabel 4.25 Pengujian Asumsi Residual *White Noise* Model *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Lima Ribu

Lag	LBQ	<i>Chi-Square</i> (0,05)
1	0,32	3.8415
2	0,71	5.9915
3	0,98	7.8147
4	1,66	9.4877
5	1,96	11.0705
6	2,54	12.5916
7	2,92	14.0671
8	3,07	15.5073
9	4,97	16.9190
10	5,01	18.3070

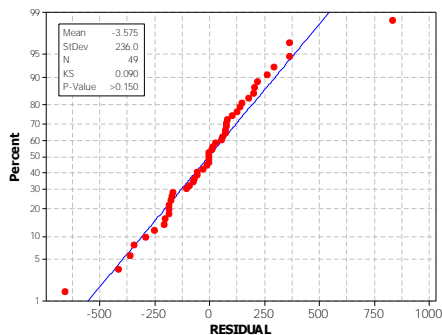
2. Uji Asumsi Residual Berdistribusi Normal

Data *outlier outflow* uang pecahan lima ribu di di KPw BI Malang dari periode Januari 2010 sampai dengan Desember 2014 ditunjukkan pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Data *Outlier Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Lima Ribu

t	Tahun	Bulan	<i>Outflow</i> (Ribu Lembar)
32	2012	Agustus	6747,800
39	2013	Maret	1723,472
43	2013	Juli	10831,721
44	2013	Agustus	836,168

Dengan menangkap data *outlier* maka asumsi kenormalan terpenuhi. Pengujian asumsi kenormalan residual data ditampilkan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* yang ditampilkan pada Gambar 4.17 menunjukkan bahwa residual data *outflow* uang pecahan lima ribu model telah memenuhi asumsi distribusi normal karena *P-value* sebesar $>0,150$ lebih besar dari taraf signifikan



Gambar 4.17 Uji Asumsi Kenormalan Residual Model *Outflow* (Ribu Lembar) Pada Uang Pecahan Lima Ribu

d. Pengujian Signifikansi Parameter Model *Outflow* Uang Pecahan Lima Ribu

Pengujian signifikansi parameter yang ditampilkan pada Tabel 4.27 menunjukkan bahwa terdapat parameter dalam model *outflow* uang pecahan lima ribu yang tidak signifikan pada taraf nilai α sebesar 0,1. Mempertahankan parameter yang tidak signifikan dalam model *outflow* uang pecahan lima ribu adalah untuk menjaga asumsi, nilai *error* serta hasil prediksi agar tidak bias. Hal tersebut didasari pada penelitian (Armstrong, 2007) yang menjelaskan bahwa pengujian signifikansi statistik bisa dapat membawa bahaya saat melakukan penelitian yang berkaitan dengan kemajuan pengetahuan ilmiah seperti peramalan karena dapat menyebabkan kebingungan. Teori tersebut didukung oleh Hyndman dan Kostenko pada tahun 2008 bahwa di dalam peramalan belum tentu menggunakan uji signifikansi karena yang berkontribusi besar adalah ketepatan prediksi yang dihasilkan.

Tabel 4.27 Uji Signifikansi Parameter Model *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Lima Ribu

Prediktor	Koefisien	SE Koefisien	<i>T</i>	<i>P-value</i>
t	-5,112	2,055	-1,79	0,083
$B_{1,t}$	300,6	166,6	1,80	0,081
$B_{3,t}$	343,9	184,5	1,86	0,072
$B_{4,t}$	300,3	165,3	1,82	0,079
$B_{5,t}$	855,6	166,1	5,14	0,000
$B_{7,t}$	2108,4	305,3	6,91	0,000
$B_{8,t}$	149,3	271,4	1,65	0,109
$B_{9,t}$	266,4	179,6	1,48	0,148
$B_{10,t}$	323,4	181,4	1,73	0,094
$B_{11,t}$	263,5	182,1	1,45	0,158
$B_{12,t}$	277,4	160,9	1,72	0,095
L_{t-1}	-4238,9	621,2	-6,82	0,000
L_t	9396,8	318,7	29,49	0,000
$Z_{5,t-11}$	0,6091	0,057	10,61	0,003
$D_{32,t}$	9072,0	392,6	-7,66	0,000
$D_{39,t}$	-8869,3	401,4	3,36	0,002
$D_{43,t}$	-3058,5	398,1	23,11	0,000
$D_{44,t}$	1142,6	339,7	-22,10	0,000

Pada langkah analisis yang ditampilkan di Lampiran 7c menunjukkan bahwa dengan tetap mengeluarkan variabel yang tidak signifikan dalam model akan merusak signifikansi parameter lainnya dan asumsi yang telah terpenuhi sebelumnya. Variabel-variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model

outflow uang kartal KPw BI Malang pada uang pecahan lima ribu adalah bulan 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 dan 11 serta bulan 12, kejadian lebaran dan bulan sebelum lebaran, serta pengaruh *outflow* pada sebelas bulan sebelumnya, sedangkan variabel sisanya tetap memiliki kontribusi dalam model hanya saja kontribusi yang diberikan kecil.

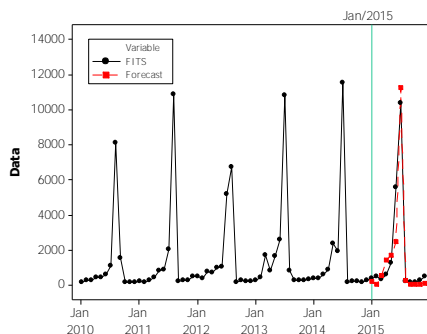
e. Peramalan *Outflow* Uang Kartal KPw BI Malang Pada Uang Pecahan Lima Ribu

Hasil ramalan *outflow* uang pecahan lima ribu di KPw BI Malang untuk periode di tahun 2015 ditampilkan pada Tabel 4.29.

Tabel 4.28 Ramalan *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Kartal KPw BI Malang Uang Pecahan Lima Ribu Tahun 2015

Bulan	Jumlah <i>Outflow</i> (Ribu Lembar)
Januari	223.3003829
Februari	36.10303852
Maret	547.5281887
April	1418.179631
Mei	1681.850479
Juni	2460.415021
Juli	11256.84508
Agustus	236.928705
September	30.0988265
Oktober	58.39621604
Nopember	52.61335033
Desember	125.3201652

Hasil ramalan jumlah *outflow* uang pecahan lima ribu di KPw BI Malang tahun 2015 mengalami *outflow* tertinggi pada bulan Juli yaitu sebesar 11256,845 ribu lembar, sedangkan *outflow* terendah pada bulan September yaitu sebesar 30,098 ribu lembar. Plot *Time Series* data aktual dan *forecast outflow* uang pecahan lima ribu di KPw BI Malang ditampilkan pada Gambar 4.18. Penggambaran hasil ramalan berdasarkan model yang terbentuk untuk *outflow* uang pecahan lima ribu menunjukkan bahwa kemampuan prediksi model sangat baik. Hal tersebut berdasarkan visual plot data ramalan yang tidak berbeda dengan data aktual. Pengaruh Idul Fitri dengan jelas juga mampu ditangkap baik oleh model.



Gambar 4.18 Time Series Plot Data Aktual dan Hasil Ramalan Model *Outflow* (Ribu Lembar) Pada Uang Pecahan Lima Ribu

Nilai *error* yang dihasilkan model Regresi *Time Series outflow* uang kartal KPw BI Malang pada uang pecahan lima ribu yang dilihat melalui RMSE pada tabel 4.29 menunjukkan bahwa model *outflow* uang kartal KPw BI Malang pada uang pecahan lima ribu layak digunakan untuk peramalan karena nilai RMSE sebesar 989,43 lebih kecil dari standar deviasi data sebesar 2673,26.

Tabel 4.29 Nilai *Error Model Outflow Uang Pecahan Lima Ribu*

<i>Std. Dev</i>	RMSE
2673,26	989,43

1.2.6 Pemodelan *Outflow* Uang Kartal KPw BI Malang Pada Uang Pecahan Dua Ribu

Pemodelan *time series* untuk *outflow* uang pecahan dua ribu di Kpw BI Malang dilakukan melalui tahapan identifikasi model awal, model terbaik, cek diagnosa, uji signifikansi parameter model dan peramalan.

a. Identifikasi Model *Outflow* Uang Pecahan Dua Ribu

Pemodelan awal estimasi Regresi *Time Series outflow* uang kartal KPw BI Malang pada uang pecahan dua ribu sebelum dilakukan pemeriksaan asumsi dan pengujian signifikansi parameter ditampilkan pada Lampiran 8a yang menginformasikan bahwa lag ke-1 dan lag ke-11 keluar dari batas signifikansi dimana asumsi residual *white noise* dan kenormalan pada model awal *outflow* uang pecahan dua ribu belum terpenuhi.

b. Model Terbaik Model *Outflow* Uang Pecahan Dua Ribu

Model *outflow* uang pecahan dua ribu di KPw BI Malang adalah pemodelan antara *outflow* uang pecahan dua ribu dengan variabel *trend*, *dummy* bulan, efek lebaran dan Z_{t-11} serta *dummy* data ke-19, ke-20, 42 dan ke-44. *Dummy* data ke-19, ke-20, 42 dan ke-44 diduga menyebabkan residual tidak berdistribusi normal. Berdasarkan pada Lampiran 8c didapatkan model *outflow* uang pecahan dua ribu dimana asumsi residual terpenuhi dan semua parameter signifikan dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\hat{Z}_{6,t} = & 14,4TR + 498B_{2,t} + 545B_{3,t} + 1005B_{4,t} + 2209B_{5,t} + 2688B_{6,t} \\ & + 5685B_{7,t} + 14809L_{t-1} + 6529L_t - 1,17Z_{6,t-11} - 6238D_{19,t} \\ & + 9027D_{20,t} + 4682D_{42,t} - 6014D_{44,t}\end{aligned}$$

c. Pemeriksaan Diagnostik Model *Outflow* Uang Pecahan Dua Ribu

Pengujian yang digunakan untuk uji asumsi residual pada model *outflow* uang pecahan dua ribu adalah residual *white noise* dan distribusi normal.

1. Uji Asumsi Residual *White Noise*

Pengujian asumsi residual *white noise* model *outflow* uang pecahan dua ribu menggunakan *Ljung Box-Pierce*.

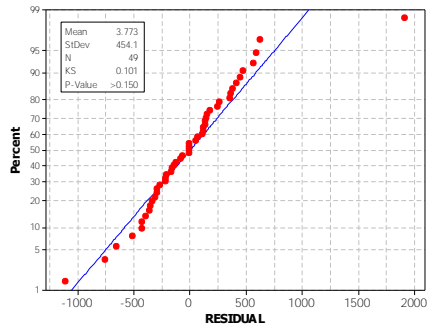
Tabel 4.30 Pengujian Asumsi Residual *White Noise* Model *Outflow* (Ribu Lembar) Pada Uang Pecahan Dua Ribu

Lag	LBQ	<i>Chi-Square</i> (0,05)
1	1,54	3.8415
2	2,48	5.9915
3	2,56	7.8147
4	5,01	9.4877
5	9,05	11.0705
6	13,27	12.5916
7	15,95	14.0671
8	18,58	15.5073
9	19,18	16.9190
10	19,67	18.3070

Pengujian asumsi residual *white noise* model *outflow* uang pecahan dua ribu pada Tabel 4.30 menunjukkan model Regresi *Time Series outflow* uang pecahan dua ribu sudah memenuhi asumsi residual *white noise* setelah menambah variabel prediktor Z_{t-11} dan *dummy outlier*.

2. Uji Asumsi Residual Berdistribusi Normal

Pengujian asumsi kenormalan residual model *outflow* uang pecahan dua ribu yang ditampilkan pada Gambar 4.19 menunjukkan bahwa pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$, residual data *outflow* uang pecahan dua ribu model telah memenuhi asumsi distribusi normal karena *P-value* sebesar $>0,150$ lebih besar dari 0,05.



Gambar 4.19 Uji Asumsi Kenormalan Residual Model *Outflow* (Ribu Lembar) Pada Uang Pecahan Dua Ribu

Asumsi kenormalan dapat terpenuhi setelah menangkap data *outlier* yang ditampilkan pada Tabel 4.31.

Tabel 4.31 Data *Outlier Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Dua Ribu

t	Tahun	Bulan	<i>Outflow</i> (Ribu Lembar)
19	2011	Juli	2047,439
20	2011	Agustus	12911,908
42	2013	Juni	2010,731
44	2013	Agustus	995,148

d. Pengujian Signifikansi Parameter Model *Outflow* Uang Pecahan Seratus Ribu

Pengujian signifikansi parameter yang ditampilkan pada Tabel 4.32. menunjukkan bahwa semua parameter signifikan, hal ini berdasarkan nilai *P-value* lebih kecil dari nilai α sebesar 0,1

yang artinya prediktor tersebut berpengaruh terhadap *outflow* uang pecahan dua ribu. Variabel yang signifikan terhadap model *outflow* uang kartal KPw BI Malang pada uang pecahan dua ribu adalah bulan 2, 3, 4, 5, 6, dan bulan 7, kejadian lebaran dan bulan sebelum lebaran, serta pengaruh *outflow* uang pada sebelas bulan sebelumnya.

Tabel 4.32 Uji Signifikansi Parameter Model *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Pecahan Dua Ribu

Prediktor	Koefisien	SE Koefisien	<i>T</i>	<i>P-value</i>
t	14,384	2,738	5,25	0,000
$B_{2,t}$	497,9	281,8	1,77	0,086
$B_{3,t}$	545,1	281,1	1,94	0,060
$B_{4,t}$	1005,4	289,5	3,47	0,001
$B_{5,t}$	2208,8	287,6	7,42	0,000
$B_{6,t}$	2688,1	417,0	6,45	0,000
$B_{7,t}$	5684,5	343,4	10,46	0,000
L_{t-1}	14809	1261	11,75	0,000
L_t	5529,0	178,7	13,64	0,000
$Z_{6,t-11}$	-1,1683	0,1054	-11,08	0,000
$D_{19,t}$	9027,0	733,2	12,18	0,000
$D_{20,t}$	-6237,6	643,5	-9,69	0,000
$D_{42,t}$	-6013,7	711,4	-8,45	0,000
$D_{44,t}$	4681,8	704,8	6,64	0,000

e. Peramalan *Outflow* Uang Kartal KPw BI Malang Pada Uang Pecahan Dua Ribu

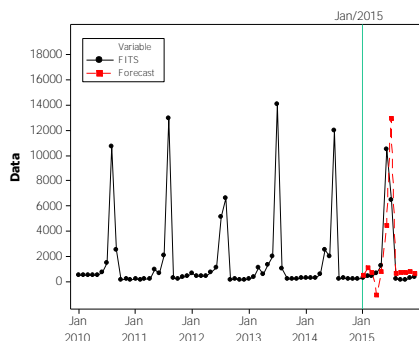
Hasil ramalan *outflow* uang kartal KPw BI Malang pada uang pecahan dua ribu ditampilkan pada Tabel 4.33. ramalan *outflow* uang pecahan dua ribu di KPw BI Malang tahun 2016 mengalami *outflow* tertinggi pada bulan Juli yaitu sebesar

12966,93 ribu lembar. Jumlah *outflow* uang pecahan dua ribu pada bulan Juli sekaligus menjadi *outflow* tertinggi diantara uang pecahan lainnya. Namun terdapat hasil prediksi *outflow* uang pecahan dua ribu di KPw BI Malang pada tahun 2015 yang bernilai dibawah nol yaitu prediksi pada bulan April.

Tabel 4.33 Ramalan *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Kartal KPw BI Malang Uang Pecahan Dua Ribu Tahun 2015

Bulan	Jumlah <i>Outflow</i> (Ribu Lembar)
Januari	526.3295553
Februari	1080.074198
Maret	737.6629309
April	-1032.075074
Mei	834.6337246
Juni	4466.908012
Juli	12966.93332
Agustus	684.8493745
September	761.2995083
Oktober	743.4981031
Nopember	801.1472332
Desember	663.0740833

Hasil peramalan bulan April menjadi nilai yang bias pada permasalahan peramalan. Model yang telah terpenuhi, baik dari sisi asumsi dan signifikansi parameter, demikian pula dengan nilai *error* yang menunjukkan lebih kecil dari standar deviasi data dimana model layak digunakan untuk prediksi periode mendatang bahwa menghasilkan prediksi yang bias maka perlu di analisis lebih lanjut menggunakan metode *forecast* lainnya hingga hasil nilai prediksi sesuai. Plot *Time Series* data aktual dan *forecast outflow* uang pecahan dua ribu di KPw BI Malang ditampilkan pada Gambar 4.20. Penggambaran hasil ramalan pada Gambar 4.20 menunjukkan bahwa plot data ramalan telah mengikuti data aktual, akan tetapi pengaruh Idul Fitri belum tepat ditangkap oleh model yakni prediksi lonjakan tertinggi jumlah *outflow* bulanan uang pecahan dua ribu yang secara umum dipengaruhi oleh Lebaran pada bulan Juli meleset dari aktualnya yang ternyata mengalami kenaikan di bulan sebelumnya.



Gambar 4.20 Time Series Plot Data Aktual dan Hasil Ramalan Model *Outflow* (Ribu Lembar) Pada Uang Pecahan Dua Ribu

Dengan karakteristik *outflow* yang tidak berbeda dari uang pecahan dua puluh ribu dan sepuluh ribu dimana kenaikan *outflow* uang pecahan dua ribu pada H-1 bulan Hari Raya Idul Fitri menjadi indikasi pengaruh Hari Raya Idul Fitri saat jatuh pada minggu ke-II dan ke-III sehingga benar bahwa lonjakan jumlah *outflow* bulanan uang pecahan dua ribu di KPw BI Malang akibat Hari Raya Idul Fitri juga mulai ditangkap dari jumlah *outflow* bulan Juni 2015. Dengan demikian, pemodelan pada uang pecahan dua ribu diperlukan analisa lebih lanjut untuk mendapatkan model yang dapat menangkap pengaruh minggu terjadinya Lebaran agar mendapatkan hasil ramalan yang sesuai.

Berikut adalah nilai *error* yang didapatkan dari model Regresi *Time Series outflow* uang pecahan dua puluh ribu.

Tabel 4.34 Nilai *Error Model Outflow* Uang Pecahan Dua Ribu

<i>Std. Dev</i>	RMSE
3146,03	2636,19

Tabel 4.34 menunjukkan bahwa model *outflow* uang kartal KPw BI Malang pada uang pecahan dua ribu layak digunakan untuk peramalan karena nilai RMSE sebesar 2636,19 lebih kecil dari standar deviasi data sebesar 3146,03.

Lampiran 1. Data <i>Outflow</i> (Ribu Lembar) Uang Kartal Kpw BI Malang Pada Setiap Uang Pecahan							
Tahun	Bulan	<i>Outflow</i> Setiap Pecahan Uang (Ribu Lembar)					
		Seratus Ribu	Lima Puluh Ribu	Dua Puluh Ribu	Sepuluh Ribu	Lima Ribu	Dua Ribu
2010	Januari	8.145	13.539	70.85	109.347	172.903	491.253
2010	Februari	264.947	626.401	117.501	194.568	252.271	514.937
2010	Maret	547.784	1154.271	182.145	236.785	261.46	514.601
2010	April	648.032	930.495	211.025	305.213	455.33	523.603
2010	Mei	1076.847	1483.277	167.214	285.18	409.863	490.738
2010	Juni	1759.85	1824.031	279.79	402.878	599.873	708.911
2010	Juli	1121.765	1869.34	570.84	904.445	1116.201	1498.933
2010	Agustus	3211.643	4745.967	2719.426	6131.145	8107.535	10682.859
.
.
.
2015	Maret	1826.291	3453.533	121.918	276.185	346.536	461.111
2015	April	4633.248	7020.574	223.409	444.671	585.168	676.74
2015	Mei	2689.463	4191.224	401.66	481.591	1263.562	1255.069
2015	Juni	4911.231	3856.509	3163.488	6027.458	5562.435	10478.237
2015	Juli	13632.878	10901.518	1990.333	3615.631	10349.988	6469.8
2015	Agustus	2183.554	3605.391	32.304	120.807	182.285	207.901
2015	September	3875.635	3254.945	81.194	136.926	134.342	150.712
2015	Oktober	3378.339	3944.971	99.598	118.553	146.772	124.602
2015	Nopember	3615.122	5341.259	189	243.013	271.107	258.001
2015	Desember	8198.733	10205.465	330.4	466.641	480.009	373.427

Lampiran 2. Karakteristik Data *Outflow* (Ribu Lembar) Uang Kartal Di Kpw BI Malang Pada Setiap Uang Pecahan

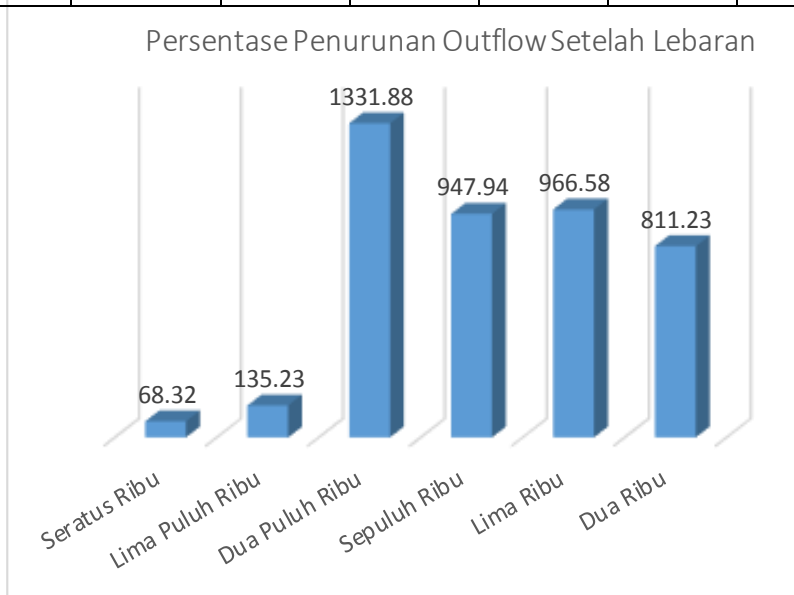
Descriptive Statistics: Seratus Ribu, Lima Puluh R, Dua Puluh Ri, ...									
Variable	Tahun	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median
Seratus Ribu	2010	12	0	1360	313	1083	8	573	1045
	2011	12	0	2147	489	1694	14	1131	1673
	2012	12	0	2605	332	1150	961	1693	2297
	2013	12	0	2787	512	1775	707	1523	2383
	2014	12	0	3917	1245	4312	1520	1792	2432
	2015	12	0	4304	1011	3502	1146	1916	3497
Lima Puluh Ribu	2010	12	0	1897	415	1436	14	986	1399
	2011	12	0	3298	833	2884	26	1531	2847
	2012	12	0	3643	614	2129	1466	2135	3099
	2013	12	0	4433	959	3321	928	2154	3856
	2014	12	0	5562	1434	4967	1946	2337	4060
	2015	12	0	5055	825	2859	2061	3305	3901
Dua Puluh Ribu	2010	12	0	393	216	747	40	65	175
	2011	12	0	456	203	702	38	101	190
	2012	12	0	539	168	584	50	156	342
	2013	12	0	273	160	554	21	61	100
	2014	12	0	551	329	1139	27	83	169
	2015	12	0	582	280	970	32	105	187
Sepuluh Ribu	2010	12	0	832	490	1697	100	124	261
	2011	12	0	929	545	1888	113	143	210
	2012	12	0	836	347	1203	91	203	332
	2013	12	0	599	246	851	48	137	332
	2014	12	0	978	559	1935	94	151	338
	2015	12	0	1043	532	1843	119	163	294
Lima Ribu	2010	12	0	1116	648	2244	140	175	336
	2011	12	0	1398	874	3029	169	204	342
	2012	12	0	1421	625	2166	141	220	599
	2013	12	0	1689	859	2974	262	284	624
	2014	12	0	1583	930	3222	155	199	372
	2015	12	0	1678	901	3119	134	204	408
Dua Ribu	2010	12	0	1540	853	2956	165	280	515
	2011	12	0	1558	1044	3616	159	223	317
	2012	12	0	1335	620	2147	131	159	427
	2013	12	0	1790	1127	3905	173	220	453
	2014	12	0	1580	971	3362	180	205	268
	2015	12	0	1764	942	3263	125	220	385
Seribu	2010	12	0	588	311	1079	68	111	198
	2011	12	0	839	656	2273	52	93	108
	2012	12	0	167	118	408	7	20	42
	2013	12	0	165.1	55.1	191.0	11.2	17.4	81.3
	2014	12	0	89.5	59.4	205.8	16.2	22.0	26.7
	2015	12	0	93.7	23.1	80.0	29.3	35.8	83.3

Lampiran 2. Karakteristik Data <i>Outflow</i> (Ribu Lembar) Uang Kartal Di Kpw BI Malang Pada Setiap Uang Pecahan (Lanjutan)						
Rata-Rata						
Bulan	Seratus Ribu	Lima Puluh Ribu	Dua Puluh Ribu	Sepuluh Ribu	Lima Ribu	Dua Ribu
Jan	795.2865	1073.418	166.152	222.788	307.2757	354.8272
Feb	1132.081	1811.234	149.206	276.4692	345.6892	350.2135
Mar	1789.683	3687.801	197.4713	384.4977	654.1762	498.0852
Apr	2165.205	3474.057	234.7323	339.227	644.597	509.5827
Mei	2126.556	3362.105	446.3253	717.1052	1241.151	1219.004
Jun	2870.957	3187.763	826.3502	1569.394	2083.216	2829.089
Jul	7373.448	7929.153	1898.295	3316.556	6845.15	6856.519
Agt	3745.872	6167.952	1166.224	2732.826	4482.308	5259.137
Sep	2225.495	2622.131	81.447	260.7815	420.2513	577.1463
Okt	2508.07	3403.311	94.751	150.6857	212.8823	182.455
Nop	2350.896	3352.422	124.238	162.5373	225.1663	240.5628
Des	5155.646	7707.679	205.8397	302.7025	308.9968	258.2958
St. Dev						
Bulan	Seratus Ribu	Lima Puluh Ribu	Dua Puluh Ribu	Sepuluh Ribu	Lima Ribu	Dua Ribu
Jan	689.4124	909.1418	100.6268	86.49924	116.1233	169.6822
Feb	596.4367	734.2359	58.33061	110.5365	111.2649	120.5432
Mar	848.9833	2480.572	86.79665	218.565	559.6758	312.6483
Apr	1374.972	2001.136	57.32357	71.90747	189.8105	156.942
Mei	924.6687	1390.116	328.9819	524.7497	691.4627	717.7232
Jun	1198.469	764.5756	1157.674	2188.583	1856.865	3792.916
Jul	6486.615	6652.378	1229.368	2117.808	4667.124	5156.582
Agt	1803.669	3543.94	1291.802	3098.274	4680.443	5642.917
Sep	888.4894	1051.245	82.66431	381.1284	554.5794	947.8627
Okt	910.4555	1255.618	40.87265	64.27104	63.23155	35.15099
Nop	1057.475	1500.369	56.47788	50.00092	47.36725	78.78436
Des	1832.375	3607.035	115.5573	136.9632	142.0429	108.2972

Lampiran 2. Karakteristik Data *Outflow* (Ribuan Lembar) Uang Kartal Di Kpw BI Malang Pada Setiap Uang Pecahan (Lanjutan)

Persentase Rata-rata *Outflow* (Ribuan Lembar) Uang Kartal KPw BI Malang Setiap Pecahan Saat Hari Raya Idul Fitri (*Outflow* Bulan Juni Terhadap Juli) Tahun 2010-2015

	Seratus Ribuan	Lima Puluh Ribuan	Dua Puluh Ribuan	Sepuluh Ribuan	Lima Ribuan	Dua Ribuan
Kenaikan	156.8289	148.7372	129.7204	111.3271	228.5857	142.3579
Penurunan	68.31636	135.2267	1331.88	947.9371	966.5779	811.2312



Lampiran 3. Regresi *Time Series Outflow* Uang Pecahan Seratus Ribu

a. Pemodelan Awal

Regression Analysis: 100Ribu versus t, Bulan_1, ...

The regression equation is

$$100\text{Ribu} = 48.0 \text{ t} - 557 \text{ Bulan}_1 - 118 \text{ Bulan}_2 + 488 \text{ Bulan}_3 + 329 \text{ Bulan}_4 + 623 \text{ Bulan}_5 + 1105 \text{ Bulan}_6 + 3845 \text{ Bulan}_7 - 489 \text{ Bulan}_8 - 718 \text{ Bulan}_9 + 704 \text{ Bulan}_{10} + 420 \text{ Bulan}_{11} + 2821 \text{ Bulan}_{12} - 402 \text{ Lt-1} + 5155 \text{ Lt}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Noconstant					
t	47.96	10.50	4.57	0.000	4.271
Bulan_1	-556.8	670.6	-0.83	0.411	1.181
Bulan_2	-117.5	674.8	-0.17	0.863	1.196
Bulan_3	487.6	679.1	0.72	0.476	1.211
Bulan_4	328.8	683.5	0.48	0.633	1.227
Bulan_5	623.3	688.1	0.91	0.370	1.243
Bulan_6	1104.6	716.5	1.54	0.130	1.348
Bulan_7	3845.1	951.6	4.04	0.000	2.378
Bulan_8	-488.7	955.3	-0.51	0.611	2.396
Bulan_9	-718.0	730.8	-0.98	0.331	1.403
Bulan_10	703.5	712.9	0.99	0.329	1.334
Bulan_11	419.6	718.2	0.58	0.562	1.354
Bulan_12	2820.6	723.6	3.90	0.000	1.375
Lt-1	-401.8	912.7	-0.44	0.662	2.187
Lt	5154.6	912.7	5.65	0.000	2.187

S = 1379.88

Analysis of Variance

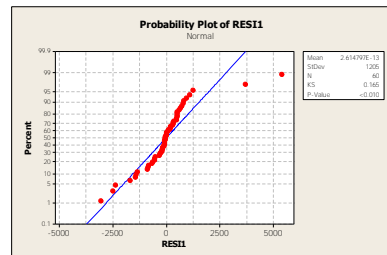
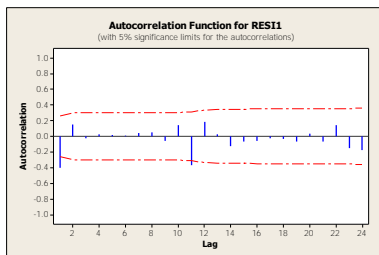
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	15	648769371	43251291	22.72	0.000
Residual Error	45	85683294	1904073		
Total	60	734452665			

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.400765	-3.10	10.13
2	0.153310	1.03	11.63
3	-0.028945	-0.19	11.69
4	0.022513	0.15	11.72
5	0.015836	0.10	11.74
6	0.004684	0.03	11.74
7	0.045234	0.30	11.88
8	0.047413	0.31	12.05
9	-0.055468	-0.37	12.27

Lampiran 3. (Lanjutan)

10	0.142907	0.94	13.79
11	-0.368107	-2.39	24.08
12	0.186349	1.11	26.77
13	0.022742	0.13	26.81
14	-0.124056	-0.72	28.05
15	-0.065010	-0.38	28.40
16	-0.057986	-0.33	28.69
17	-0.027394	-0.16	28.75
18	-0.034162	-0.20	28.86
19	-0.064391	-0.37	29.23
20	0.031576	0.18	29.32



b. Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal

Regression Analysis: 100Ribu versus t, Bulan_1, ...

The regression equation is

$$100\text{Ribu} = 31.5 \, t - 1254 \, \text{Bulan}_1 - 21 \, \text{Bulan}_2 + 564 \, \text{Bulan}_3 + 199 \, \text{Bulan}_4 + 410 \, \text{Bulan}_5 + 1460 \, \text{Bulan}_6 + 5595 \, \text{Bulan}_7 - 4925 \, \text{Bulan}_8 - 689 \, \text{Bulan}_9 + 806 \, \text{Bulan}_{10} - 4 \, \text{Bulan}_{11} + 2864 \, \text{Bulan}_{12} - 3421 \, \text{Lt} - 1 + 8157 \, \text{Lt} + 0.226 \, \text{Yt} - 1 + 0.115 \, \text{Yt} - 11$$

49 cases used, 11 cases contain missing values

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	31.52	12.90	2.44	0.020
Bulan_1	-1253.6	557.7	-2.25	0.032
Bulan_2	-21.5	489.1	-0.04	0.965
Bulan_3	563.8	489.4	1.15	0.258
Bulan_4	198.9	495.8	0.40	0.691
Bulan_5	410.1	562.9	0.73	0.472
Bulan_6	1460.2	617.8	2.36	0.024
Bulan_7	5595	1011	5.54	0.000
Bulan_8	-4925	1427	-3.45	0.002
Bulan_9	-688.6	583.7	-1.18	0.247
Bulan_10	806.1	521.7	1.55	0.132
Bulan_11	-3.6	787.4	-0.00	0.996

Lampiran 3. (Lanjutan)

Bulan_12	2863.7	497.2	5.76	0.000
Lt-1	-3421	1001	-3.42	0.002
Lt	8157	1157	7.05	0.000
Yt-1	0.2262	0.1019	2.22	0.034
Yt-11	0.1153	0.2185	0.53	0.601

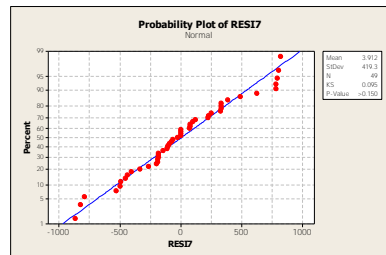
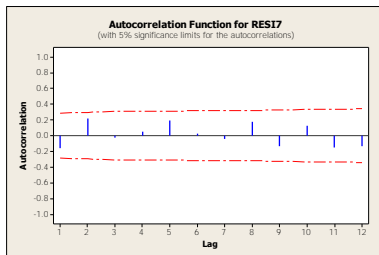
S = 801.213

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	17	689034851	40531462	63.14	0.000
Residual Error	32	20542176	641943		
Total	49	709577027			

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.160760	-1.13	1.35
2	0.218960	1.49	3.89
3	-0.022397	-0.15	3.92
4	0.049886	0.33	4.06
5	0.192634	1.26	6.17
6	0.027627	0.17	6.21
7	-0.038235	-0.24	6.30
8	0.173854	1.10	8.14
9	-0.130646	-0.80	9.21
10	0.122521	0.74	10.17
11	-0.148734	-0.89	11.62
12	-0.136078	-0.80	12.87



c. Pengujian Signifikansi Parameter

Stepwise Regression: 100Ribu versus t, Bulan_1, ...

Backward elimination. Alpha-to-Remove: 0.1

Response is 100Ribu on 17 predictors, with N = 49

Lampiran 3. (Lanjutan)

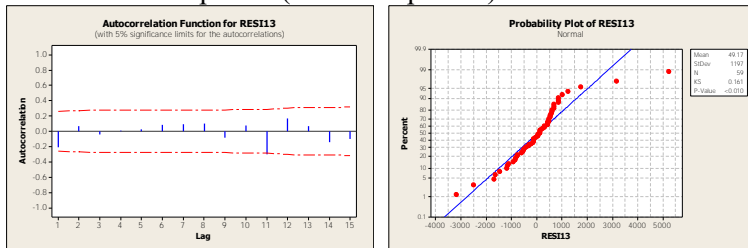
N(cases with missing observations) = 11 N(all cases) = 60						
Step	1	2	3	4	5	6
No constant						
t	31.5	31.5	31.3	32.9	38.6	40.5
T-Value	2.44	2.57	2.87	3.20	5.69	6.18
P-Value	0.020	0.015	0.007	0.003	0.000	0.000
Bulan_1	-1254	-1253	-1250	-1310	-1421	-1493
T-Value	-2.25	-2.32	-2.37	-2.59	-2.95	-3.13
P-Value	0.032	0.026	0.024	0.014	0.006	0.003
Bulan_2	-21	-21				
T-Value	-0.04	-0.05				
P-Value	0.965	0.964				
Bulan_3	564	565	570	530	493	426
T-Value	1.15	1.24	1.31	1.26	1.19	1.04
P-Value	0.258	0.223	0.198	0.216	0.243	0.306
Bulan_4	199	200	204			
T-Value	0.40	0.44	0.46			
P-Value	0.691	0.666	0.646			
Bulan_5	410	412	416	382	433	
T-Value	0.73	0.91	0.95	0.90	1.03	
P-Value	0.472	0.369	0.349	0.377	0.308	
Bulan_6	1460	1462	1465	1425	1474	1397
T-Value	2.36	2.92	3.00	3.00	3.15	3.02
P-Value	0.024	0.006	0.005	0.005	0.003	0.005
Bulan_7	5595	5596	5597	5531	5506	5415
T-Value	5.54	5.96	6.05	6.12	6.13	6.05
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_8	-4925	-4925	-4928	-5048	-5273	-5388
T-Value	-3.45	-3.54	-3.60	-3.80	-4.09	-4.19
P-Value	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
Bulan_9	-689	-688	-684	-743	-791	-878
T-Value	-1.18	-1.32	-1.35	-1.54	-1.66	-1.87
P-Value	0.247	0.195	0.185	0.134	0.106	0.070
Bulan_10	806	807	813	762	700	620
T-Value	1.55	1.66	1.78	1.73	1.63	1.47
P-Value	0.132	0.105	0.085	0.092	0.112	0.151
Bulan_11	-4					
T-Value	-0.00					
P-Value	0.996					
Bulan_12	2864	2864	2870	2810	2652	2578
T-Value	5.76	5.85	6.20	6.39	6.90	6.82
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lt-1	-3421	-3419	-3420	-3372	-3066	-3057
T-Value	-3.42	-3.81	-3.87	-3.88	-4.01	-4.00
P-Value	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
Lt	8157	8157	8163	8221	8406	8433
T-Value	7.05	7.18	7.34	7.53	7.94	7.96

Lampiran 3. (Lanjutan)

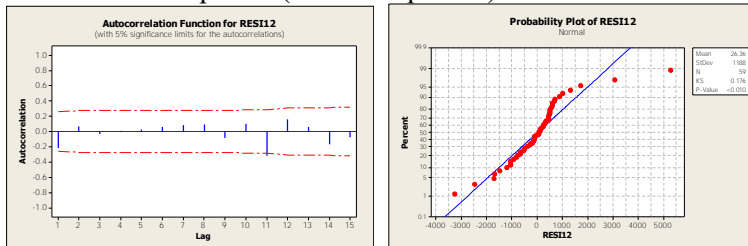
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Yt-1	0.226	0.226	0.227	0.232	0.240	0.243
T-Value	2.22	2.27	2.35	2.45	2.57	2.60
P-Value	0.034	0.030	0.025	0.019	0.015	0.013
Yt-11	0.12	0.11	0.12	0.10		
T-Value	0.53	0.79	0.82	0.76		
P-Value	0.601	0.435	0.418	0.454		
S	801	789	777	769	764	765
Mallows Cp	17.0	15.0	13.0	11.2	9.7	8.7

Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal Pada Setiap Step Model Hasil *Backward Elimination*

- Model Step ke-6 (Tidak Terpenuhi)

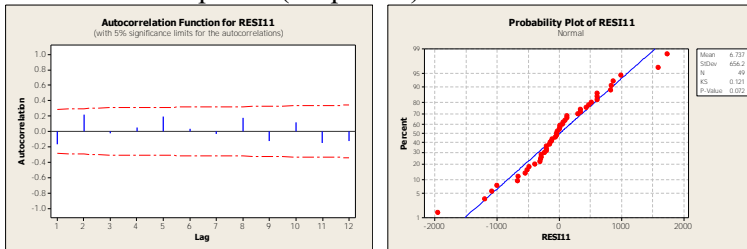


- Model Step ke-5 (Tidak Terpenuhi)



Lampiran 3. (Lanjutan)

• Model Step ke-4 (Terpenuhi)



Penanganan *Outlier* Pada Model Step ke-5

Regression Analysis: 100Ribu versus t, Bulan_1, ...

The regression equation is

$$100\text{Ribu} = 52.1 t - 131 \text{Bulan}_1 + 558 \text{Bulan}_3 + 772 \text{Bulan}_5 + 1150 \text{Bulan}_6 + 2224 \text{Bulan}_7 + 1990 \text{Bulan}_8 + 391 \text{Bulan}_9 + 867 \text{Bulan}_{10} + 3009 \text{Bulan}_{12} + 369 \text{Lt-1} + 2180 \text{Lt} - 0.160 \text{Yt-1} + 10104 \text{D_Out55}$$

59 cases used, 1 cases contain missing values

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	52.056	5.841	8.91	0.000
Bulan_1	-131.1	460.6	-0.28	0.777
Bulan_3	557.5	378.5	1.47	0.148
Bulan_5	771.8	381.5	2.02	0.049
Bulan_6	1149.6	401.3	2.86	0.006
Bulan_7	2223.7	613.1	3.63	0.001
Bulan_8	1989.8	734.4	2.71	0.010
Bulan_9	390.7	458.5	0.85	0.399
Bulan_10	867.3	390.4	2.22	0.031
Bulan_12	3008.6	394.5	7.63	0.000
Lt-1	368.7	564.0	0.65	0.517
Lt	2180.4	633.5	3.44	0.001
Yt-1	-0.15997	0.06759	-2.37	0.022
D_Out55	10104	1102	9.17	0.000*

S = 796.656

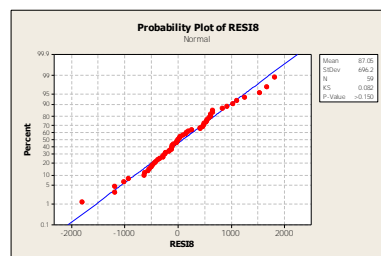
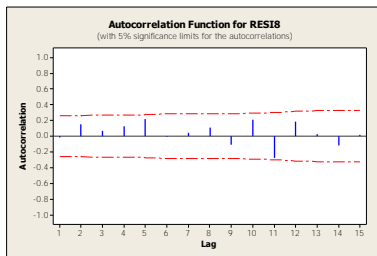
Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	14	705892831	50420917	79.45	0.000
Residual Error	45	28559768	634662		
Total	59	734452599			

Autocorrelation Function

Lampiran 3. (Lanjutan)

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.016758	-0.13	0.02
2	0.149312	1.15	1.43
3	0.067570	0.51	1.72
4	0.128956	0.96	2.81
5	0.220321	1.62	6.04
6	-0.005144	-0.04	6.04
7	0.039361	0.28	6.15
8	0.105531	0.74	6.94
9	-0.107837	-0.75	7.77
10	0.205117	1.42	10.86
11	-0.275925	-1.85	16.57
12	0.187387	1.19	19.26
13	0.021678	0.13	19.30
14	-0.114571	-0.71	20.35
15	0.016580	0.10	20.37



Stepwise Regression: 100Ribu versus t, Bulan_1, ...

Backward elimination. Alpha-to-Remove: 0.1

Response is 100Ribu on 14 predictors, with N = 59
N(cases with missing observations) = 1 N(all cases) = 60

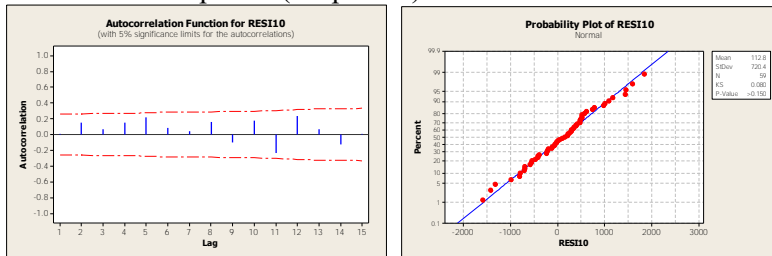
Step	7	8	9	10	11
No constant					
t	52.1	52.0	52.8	53.1	55.4
T-Value	8.91	9.00	9.38	9.43	10.18
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_1	-131				
T-Value	-0.28				
P-Value	0.777				
Bulan_3	558	567	558	524	
T-Value	1.47	1.52	1.51	1.42	
P-Value	0.148	0.136	0.139	0.163	

Lampiran 3. (Lanjutan)

Bulan_5	772	785	781	733	681
T-Value	2.02	2.10	2.10	1.98	1.83
P-Value	0.049	0.042	0.041	0.054	0.074
Bulan_6	1150	1169	1238	1182	1131
T-Value	2.86	2.98	3.31	3.18	3.03
P-Value	0.006	0.005	0.002	0.003	0.004
Bulan_7	2224	2256	2529	2461	2427
T-Value	3.63	3.78	6.15	6.04	5.90
P-Value	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_8	1990	2058	2248	1950	1946
T-Value	2.71	3.00	3.66	3.52	3.48
P-Value	0.010	0.004	0.001	0.001	0.001
Bulan_9	391	428	472		
T-Value	0.85	0.99	1.11		
P-Value	0.399	0.329	0.274		
Bulan_10	867	883	877	822	761
T-Value	2.22	2.31	2.31	2.18	2.01
P-Value	0.031	0.026	0.026	0.034	0.050
Bulan_12	3009	3026	3020	2961	2897
T-Value	7.63	7.84	7.88	7.78	7.59
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lt-1	369	353			
T-Value	0.65	0.64			
P-Value	0.517	0.528			
Lt	2180	2150	2018	2260	2239
T-Value	3.44	3.48	3.49	4.21	4.13
P-Value	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
Yt-1	-0.160	-0.167	-0.178	-0.155	-0.164
T-Value	-2.37	-2.72	-3.01	-2.80	-2.96
P-Value	0.022	0.009	0.004	0.007	0.005
D_Out55	10104	10119	9957	9721	9666
T-Value	9.17	9.29	9.46	9.41	9.27
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
S	797	789	784	785	793
Mallows Cp	14.0	12.1	10.5	9.7	9.6

Lampiran 3. (Lanjutan)

• Model Step ke-4 (Terpenuhi)



Model Akhir *Outflow* Uang pecahan Seratus Ribu

Regression Analysis: 100Ribu versus t, Bulan_5, ...

The regression equation is

$$100\text{Ribu} = 55.4 t + 681 \text{Bulan}_5 + 1131 \text{Bulan}_6 + 2427 \text{Bulan}_7 + 1946 \text{Bulan}_8 + 761 \text{Bulan}_{10} + 2897 \text{Bulan}_{12} + 2239 \text{Lt} - 0.164 \text{Yt-1} + 9666 \text{D_Out55}$$

59 cases used, 1 cases contain missing values

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	55.399	5.440	10.18	0.000
Bulan_5	681.4	372.6	1.83	0.074
Bulan_6	1131.1	373.3	3.03	0.004
Bulan_7	2426.9	411.1	5.90	0.000
Bulan_8	1945.8	559.8	3.48	0.001
Bulan_10	761.2	379.2	2.01	0.050
Bulan_12	2896.6	381.8	7.59	0.000
Lt	2238.8	541.8	4.13	0.000
Yt-1	-0.16393	0.05540	-2.96	0.005
D_Out55	9666	1043	9.27	0.000

S = 793.493

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	10	703600650	70360065	111.75	0.000
Residual Error	49	30851949	629632		
Total	59	734452599			

Source	DF	Seq SS
t	1	437903642
Bulan_5	1	256073
Bulan_6	1	102396
Bulan_7	1	75086219

Lampiran 3. (Lanjutan)

Bulan_8	1	19638696
Bulan_10	1	278434
Bulan_12	1	31506020
Lt	1	76764936
Yt-1	1	7980208
D_Out55	1	54084027

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	0.006896	0.05	0.00
2	0.147682	1.13	1.38
3	0.065050	0.49	1.65
4	0.152608	1.14	3.18
5	0.220900	1.62	6.43
6	0.079936	0.56	6.86
7	0.043365	0.30	6.99
8	0.155841	1.09	8.71
9	-0.101199	-0.69	9.44
10	0.178605	1.21	11.79
11	-0.234471	-1.55	15.91
12	0.236250	1.50	20.18
13	0.062817	0.39	20.49
14	-0.127328	-0.78	21.79
15	0.007038	0.04	21.79

d. Nilai *Error Model*

2015	t	Z_t	\hat{Z}_t	$(Z_t - \hat{Z}_t)^2$	$\left| \frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right|$
Januari	61	1561.443	2448.454824	786789.9757	0.568071857
Februari	62	1145.825	3178.791137	4132951.314	1.774237896
Maret	63	1826.291	3302.320925	2178664.34	0.808211794
Apri	64	4633.248	3246.174142	1923973.889	0.299373972
Mei	65	2689.463	3522.85508	694542.3584	0.309873041
Juni	66	4911.231	4346.544106	318871.2886	0.114978687
Juli	67	13632.878	7572.426997	36729066.36	0.444546706
Agustus	68	2183.554	3478.117558	1675894.805	0.592869953
September	69	3875.635	3464.605615	168945.1551	0.10605472
Oktober	70	3378.339	4003.787109	391185.3372	0.185134798
Nopember	71	3615.122	3379.547847	55495.18172	0.065163542
Desember	72	8198.733	6292.713787	3632909.24	0.232477288
Total/12				4390774.104	0.458416188

Lampiran 3. (Lanjutan)

$$MSE = \frac{\sum_{t=60}^{72} (Z_t - \hat{Z}_t)^2}{n} = 4390774,104$$

$$RMSE = \sqrt{MSE}$$

$$= \sqrt{4390774,104} = 2095,417$$

$$MAPE = \frac{\sum_{t=60}^{72} \left| \frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right|}{n} \times 100\%$$

$$= 0,4584 \times 100\% = 45,84\%$$

Lampiran 4. Regresi *Time Series Outflow* Uang Pecahan Lima Puluh Ribu

a. Pemodelan Awal

Regression Analysis: 50Ribu versus t, Bulan_1, ...

The regression equation is

50Ribu = 70.5 t - 888 Bulan_1 - 226 Bulan_2 + 1830 Bulan_3 + 790 Bulan_4 + 1151 Bulan_5 + 965 Bulan_6 + 3768 Bulan_7 + 65 Bulan_8 - 1294 Bulan_9 + 897 Bulan_10 + 486 Bulan_11 + 4669 Bulan_12 - 137 Lt-1 + 7309 Lt

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	70.54	14.14	4.99	0.000
Bulan_1	-887.6	903.3	-0.98	0.331
Bulan_2	-226.3	909.0	-0.25	0.805
Bulan_3	1830.1	914.8	2.00	0.051
Bulan_4	789.6	920.8	0.86	0.396
Bulan_5	1150.6	926.9	1.24	0.221
Bulan_6	965.2	965.1	1.00	0.323
Bulan_7	3768	1282	2.94	0.005
Bulan_8	65	1287	0.05	0.960
Bulan_9	-1294.1	984.5	-1.31	0.195
Bulan_10	896.6	960.3	0.93	0.355
Bulan_11	485.7	967.5	0.50	0.618
Bulan_12	4668.7	974.8	4.79	0.000
Lt-1	-137	1230	-0.11	0.912
Lt	7309	1230	5.94	0.000

S = 1858.85

Analysis of Variance

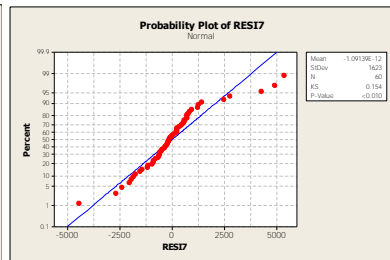
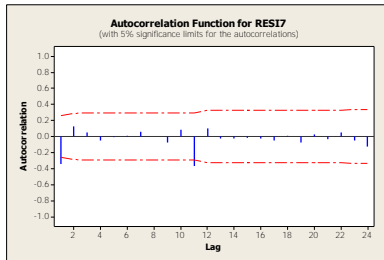
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	15	1341441254	89429417	25.88	0.000
Residual Error	45	155489704	3455327		
Total	60	1496930959			

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.345570	-2.68	7.53
2	0.128154	0.89	8.58
3	0.053827	0.37	8.77
4	-0.049020	-0.34	8.93
5	-0.005092	-0.03	8.93
6	0.005684	0.04	8.94
7	0.059522	0.41	9.18
8	0.001246	0.01	9.18
9	-0.074246	-0.51	9.59

Lampiran 4. (Lanjutan)

10	0.081136	0.55	10.08
11	-0.370829	-2.51	20.52
12	0.097808	0.60	21.26
13	-0.022953	-0.14	21.30
14	-0.027552	-0.17	21.36
15	-0.017643	-0.11	21.39
16	-0.021663	-0.13	21.43
17	-0.050994	-0.31	21.65
18	0.006646	0.04	21.65
19	-0.072395	-0.44	22.13
20	0.025507	0.15	22.19
21	-0.034725	-0.21	22.31
22	0.049240	0.30	22.54
23	-0.054324	-0.33	22.84
24	-0.123589	-0.75	24.42



b. Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal

Regression Analysis: 50Ribu versus t, Bulan_1, ...

The regression equation is

$$50Ribu = 61.2 t - 667 \text{ Bulan}_1 - 152 \text{ Bulan}_2 + 2336 \text{ Bulan}_3 + 1180 \text{ Bulan}_4 + 1477 \text{ Bulan}_5 + 1943 \text{ Bulan}_6 + 6458 \text{ Bulan}_7 - 1833 \text{ Bulan}_8 - 154 \text{ Bulan}_9 + 1330 \text{ Bulan}_{10} + 752 \text{ Bulan}_{11} + 3685 \text{ Bulan}_{12} - 3249 \text{ Lt}_{-1} + 9107 \text{ Lt}_{-2} - 0.0257 \text{ Yt}_{-1} + 0.029 \text{ Yt}_{-11} + 6853 \text{ D}_{\text{Out48}}$$

49 cases used, 11 cases contain missing values

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	61.20	18.70	3.27	0.003
Bulan_1	-667.3	875.0	-0.76	0.451
Bulan_2	-152.3	764.4	-0.20	0.843
Bulan_3	2336.4	763.6	3.06	0.005
Bulan_4	1179.7	796.3	1.48	0.149
Bulan_5	1476.7	790.2	1.87	0.071
Bulan_6	1943.2	873.0	2.23	0.033

Lampiran 4. (Lanjutan)

Bulan_7	6458	1500	4.30	0.000
Bulan_8	-1833	1723	-1.06	0.296
Bulan_9	-154.0	920.0	-0.17	0.868
Bulan_10	1329.9	819.9	1.62	0.115
Bulan_11	752	1063	0.71	0.485
Bulan_12	3685.2	784.7	4.70	0.000
It-1	-3249	1311	-2.48	0.019
It	9107	1480	6.15	0.000
Yt-1	-0.02569	0.09799	-0.26	0.795
Yt-11	0.0287	0.1497	0.19	0.849
D_Out48	6853	1421	4.82	0.000

S = 1253.36

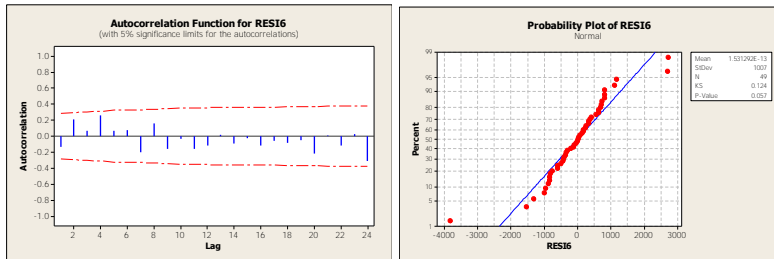
Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	18	1395139047	77507725	49.34	0.000
Residual Error	31	48698545	1570921		
Total	49	1443837592			

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.134218	-0.94	0.94
2	0.213094	1.47	3.35
3	0.064151	0.42	3.58
4	0.258200	1.70	7.28
5	0.068865	0.43	7.55
6	0.072297	0.45	7.85
7	-0.200641	-1.24	10.25
8	0.159199	0.95	11.79
9	-0.161372	-0.95	13.42
10	-0.032326	-0.19	13.49
11	-0.158313	-0.91	15.13
12	-0.118506	-0.67	16.08
13	0.019902	0.11	16.11
14	-0.090197	-0.51	16.69
15	-0.028752	-0.16	16.75
16	-0.120126	-0.67	17.84
17	-0.056216	-0.31	18.09
18	-0.081456	-0.45	18.63
19	-0.051105	-0.28	18.84
20	-0.217191	-1.19	22.91
21	0.011737	0.06	22.92
22	-0.115753	-0.62	24.16
23	0.020930	0.11	24.20
24	-0.312501	-1.66	33.96

Lampiran 4. (Lanjutan)



c. Pengujian Signifikansi Parameter

Stepwise Regression: 50Ribu versus t, Bulan_1, ...

Backward elimination. Alpha-to-Remove: 0.1

Response is 50Ribu on 18 predictors, with N = 49
 N(cases with missing observations) = 11 N(all cases) = 60

Step	1	2	3	4	5	6
No constant						
t	61.2	60.8	59.6	61.6	58.5	54.6
T-Value	3.27	3.33	3.59	5.34	6.87	7.00
P-Value	0.003	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000
Bulan_1	-667	-595	-587	-595	-721	
T-Value	-0.76	-0.79	-0.80	-0.82	-1.11	
P-Value	0.451	0.433	0.431	0.416	0.274	
Bulan_2	-152	-121				
T-Value	-0.20	-0.17				
P-Value	0.843	0.869				
Bulan_3	2336	2374	2406	2405	2450	2578
T-Value	3.06	3.30	3.53	3.58	3.74	3.98
P-Value	0.005	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000
Bulan_4	1180	1237	1261	1267	1236	1367
T-Value	1.48	1.75	1.85	1.89	1.88	2.10
P-Value	0.149	0.090	0.074	0.068	0.069	0.043
Bulan_5	1477	1528	1557	1570	1578	1713

Lampiran 4. (Lanjutan)

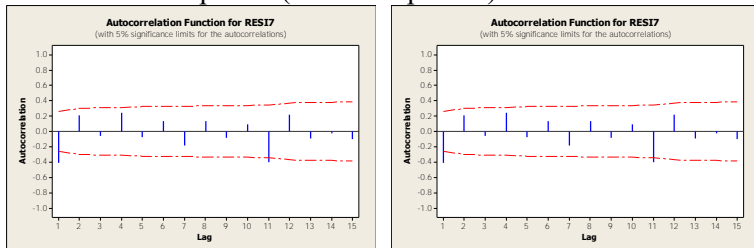
T-Value	1.87	2.13	2.27	2.34	2.38	2.62
P-Value	0.071	0.041	0.030	0.025	0.023	0.013
Bulan_6	1943	2005	2030	2049	2023	2161
T-Value	2.23	2.57	2.70	2.79	2.80	3.03
P-Value	0.033	0.015	0.011	0.009	0.008	0.005
Bulan_7	6458	6554	6567	6630	6492	6634
T-Value	4.30	4.80	4.89	5.22	5.37	5.50
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_8	-1833	-1690	-1710	-1710	-2089	-1942
T-Value	-1.06	-1.15	-1.18	-1.20	-1.94	-1.81
P-Value	0.296	0.260	0.246	0.239	0.060	0.078
Bulan_9	-154					
T-Value	-0.17					
P-Value	0.868					
Bulan_10	1330	1372	1412	1401	1460	1614
T-Value	1.62	1.79	1.96	1.99	2.14	2.41
P-Value	0.115	0.083	0.058	0.055	0.040	0.021
Bulan_11	752	825	862	959	968	1126
T-Value	0.71	0.87	0.94	1.38	1.41	1.67
P-Value	0.485	0.393	0.352	0.177	0.168	0.104
Bulan_12	3685	3722	3750	3712	3731	3858
T-Value	4.70	5.02	5.27	5.58	5.69	5.96
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lt-1	-3249	-3259	-3243	-3163	-3063	-3063
T-Value	-2.48	-2.53	-2.56	-2.74	-2.74	-2.74
P-Value	0.019	0.017	0.015	0.010	0.010	0.010
Lt	9107	9039	9078	9079	9375	9375
T-Value	6.15	6.45	6.68	6.77	8.40	8.37
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Yt-1	-0.026	-0.033	-0.029	-0.032		
T-Value	-0.26	-0.39	-0.37	-0.41		
P-Value	0.795	0.696	0.716	0.684		
Yt-11	0.03	0.02	0.02			
T-Value	0.19	0.17	0.17			
P-Value	0.849	0.866	0.868			

Lampiran 4. (Lanjutan)

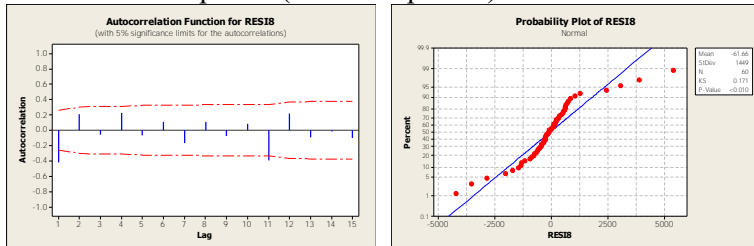
D_Out48	6853	6869	6881	6857	6861	6919
T-Value	4.82	4.92	5.01	5.09	5.16	5.19
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
S	1253	1234	1216	1198	1184	1188
Mallows Cp	18.0	16.0	14.1	12.1	10.2	9.3

Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal Pada Setiap Step Model Hasil *Backward Elimination*

- Model Step ke-6 (Tidak Terpenuhi)

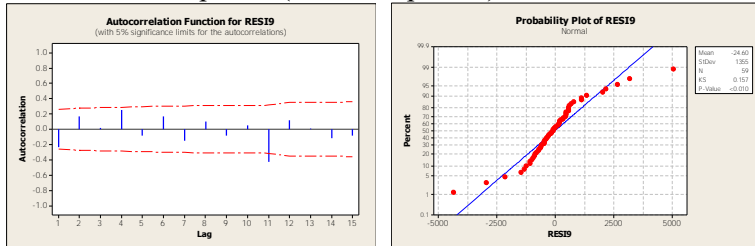


- Model Step ke-5 (Tidak Terpenuhi)

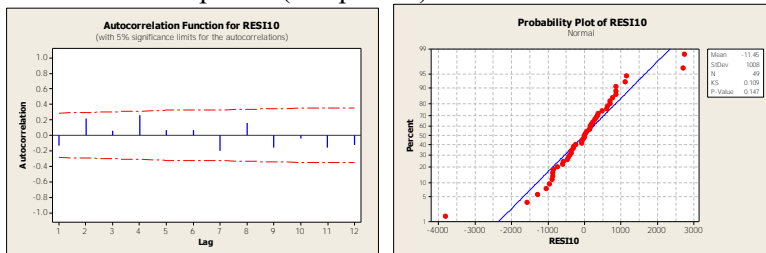


Lampiran 4. (Lanjutan)

• Model Step ke-4 (Tidak Terpenuhi)



• Model Step ke-3 (Terpenuhi)



Penanganan *Outlier* Pada Model Step ke-4

Regression Analysis: 50Ribu versus t, Bulan_1, ...

The regression equation is

$$50Ribu = 70.2 t + 156 \text{ Bulan}_1 + 2123 \text{ Bulan}_3 + 1459 \text{ Bulan}_4 + 1649 \text{ Bulan}_5 + 1399 \text{ Bulan}_6 + 2571 \text{ Bulan}_7 + 2916 \text{ Bulan}_8 + 1349 \text{ Bulan}_{10} + 1080 \text{ Bulan}_{11} + 3818 \text{ Bulan}_{12} + 566 \text{ Lt-1} + 4502 \text{ Lt} - 0.177 \text{ Yt-1} + 6922 \text{ D_Out48} + 9431 \text{ D_Out55}$$

59 cases used, 1 cases contain missing values

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	70.218	9.692	7.24	0.000
Bulan_1	156.5	673.5	0.23	0.817
Bulan_3	2123.0	565.4	3.76	0.001
Bulan_4	1458.9	566.9	2.57	0.014
Bulan_5	1648.7	567.0	2.91	0.006
Bulan_6	1399.3	587.4	2.38	0.022
Bulan_7	2571.5	854.7	3.01	0.004
Bulan_8	2915.8	862.1	3.38	0.002
Bulan_10	1348.8	585.1	2.31	0.026

Lampiran 4. (Lanjutan)

Bulan_11	1079.6	585.9	1.84	0.072
Bulan_12	3818.3	636.7	6.00	0.000
Lt-1	566.5	805.0	0.70	0.485
Lt	4501.9	828.9	5.43	0.000
Yt-1	-0.17679	0.06097	-2.90	0.006
D_Out48	6922	1313	5.27	0.000
D_Out55	9431	1599	5.90	0.000

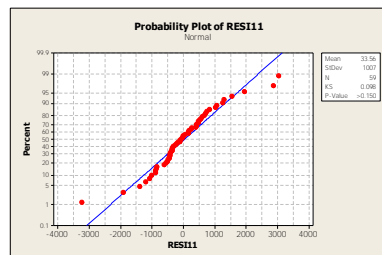
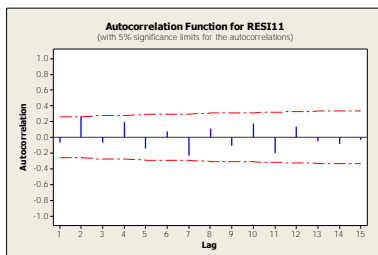
S = 1170.33

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	16	1438034542	89877159	65.62	0.000
Residual Error	43	58896233	1369680		
Total	59	1496930775			

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.066758	-0.51	0.28
2	0.256114	1.96	4.42
3	-0.065386	-0.47	4.69
4	0.195528	1.40	7.19
5	-0.138919	-0.96	8.48
6	0.076701	0.52	8.88
7	-0.233928	-1.59	12.67
8	0.109333	0.71	13.51
9	-0.111526	-0.72	14.41
10	0.175622	1.13	16.67
11	-0.200362	-1.26	19.68
12	0.135991	0.83	21.10
13	-0.049817	-0.30	21.29
14	-0.083166	-0.50	21.85
15	-0.037581	-0.23	21.96



Lampiran 4. (Lanjutan)

Stepwise Regression: 50Ribu versus t, Bulan_1, ...

Backward elimination. Alpha-to-Remove: 0.1

Response is 50Ribu on 16 predictors, with N = 59

N(cases with missing observations) = 1 N(all cases) = 60

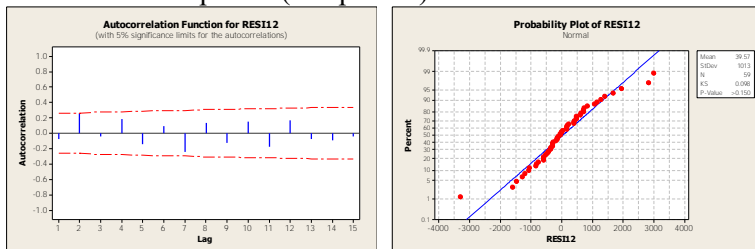
Step	7	8	9
No constant			
t	70.2	70.3	71.5
T-Value	7.24	7.34	7.62
P-Value	0.000	0.000	0.000
Bulan_1	156		
T-Value	0.23		
P-Value	0.817		
Bulan_3	2123	2112	2091
T-Value	3.76	3.79	3.78
P-Value	0.001	0.000	0.000
Bulan_4	1459	1437	1429
T-Value	2.57	2.60	2.60
P-Value	0.014	0.013	0.013
Bulan_5	1649	1632	1616
T-Value	2.91	2.93	2.92
P-Value	0.006	0.005	0.005
Bulan_6	1399	1379	1479
T-Value	2.38	2.40	2.67
P-Value	0.022	0.021	0.011
Bulan_7	2571	2550	2969
T-Value	3.01	3.03	4.94
P-Value	0.004	0.004	0.000
Bulan_8	2916	2871	3096
T-Value	3.38	3.45	4.04
P-Value	0.002	0.001	0.000
Bulan_10	1349	1333	1309
T-Value	2.31	2.32	2.29
P-Value	0.026	0.025	0.027
Bulan_11	1080	1060	1040
T-Value	1.84	1.85	1.83
P-Value	0.072	0.071	0.074
Bulan_12	3818	3802	3780
T-Value	6.00	6.08	6.08
P-Value	0.000	0.000	0.000

Lampiran 4. (Lanjutan)

Lt-1	566	571	
T-Value	0.70	0.72	
P-Value	0.485	0.477	
Lt	4502	4508	4341
T-Value	5.43	5.50	5.56
P-Value	0.000	0.000	0.000
Yt-1	-0.177	-0.172	-0.178
T-Value	-2.90	-3.05	-3.22
P-Value	0.006	0.004	0.002
D_Out48	6922	6913	6905
T-Value	5.27	5.32	5.35
P-Value	0.000	0.000	0.000
D_Out55	9431	9426	9129
T-Value	5.90	5.96	6.01
P-Value	0.000	0.000	0.000
S	1170	1158	1151
Mallows Cp	16.0	14.1	12.6

Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal Pada Setiap Step Model Hasil *Backward Elimination*

- Model Step ke-9 (Terpenuhi)



Model Akhir *Outflow* Uang Pecahan Lima Puluh Ribu

Regression Analysis: 50Ribu versus t, Bulan_3, ...

The regression equation is

$$50\text{Ribu} = 71.5 \text{ t} + 2091 \text{ Bulan}_3 + 1429 \text{ Bulan}_4 + 1616 \text{ Bulan}_5 + 1479 \text{ Bulan}_6 + 2969 \text{ Bulan}_7 + 3096 \text{ Bulan}_8 + 1309 \text{ Bulan}_{10} + 1040 \text{ Bulan}_{11} + 3780 \text{ Bulan}_{12} + 4341 \text{ Lt} - 0.178 \text{ Yt-1} + 6905 \text{ D_Out48} + 9129 \text{ D_Out55}$$

59 cases used, 1 cases contain missing values

Lampiran 4. (Lanjutan)

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	71.488	9.387	7.62	0.000
Bulan_3	2091.1	553.6	3.78	0.000
Bulan_4	1429.0	550.1	2.60	0.013
Bulan_5	1616.1	552.9	2.92	0.005
Bulan_6	1479.3	554.6	2.67	0.011
Bulan_7	2969.2	600.7	4.94	0.000
Bulan_8	3096.3	765.6	4.04	0.000
Bulan_10	1309.3	570.8	2.29	0.027
Bulan_11	1040.1	569.5	1.83	0.074
Bulan_12	3780.4	621.7	6.08	0.000
Lt	4340.6	781.4	5.56	0.000
Yt-1	-0.17830	0.05537	-3.22	0.002
D_Out48	6905	1292	5.35	0.000
D_Out55	9129	1518	6.01	0.000

S = 1151.43

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	14	1437270010	102662144	77.43	0.000
Residual Error	45	59660766	1325795		
Total	59	1496930775			

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.073289	-0.56	0.33
2	0.257962	1.97	4.53
3	-0.039860	-0.29	4.64
4	0.186185	1.34	6.91
5	-0.141770	-0.99	8.24
6	0.091861	0.63	8.82
7	-0.242845	-1.65	12.90
8	0.134331	0.87	14.17
9	-0.123203	-0.79	15.27
10	0.146513	0.93	16.84

Lampiran 4. (Lanjutan)

d. Nilai *Error Model*

2015	T	Z_t	\hat{Z}_t	$(Z_t - \hat{Z}_t)^2$	$\left| \frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right|$
Januari	61	2060.930	2943.872658	779587.7367	0.428419528
Februari	62	2828.505	4064.814802	1528461.926	0.437089488
Maret	63	3453.533	6090.580737	6954020.766	0.763579713
Apri	64	7020.574	5388.464806	2663780.421	0.232475179
Mei	65	4191.224	5011.037548	672094.2527	0.195602418
Juni	66	3856.509	5450.196828	2539840.892	0.413246236
Juli	67	10901.518	11411.89484	260484.523	0.046817044
Agustus	68	3605.391	6013.716081	5800029.693	0.667978891
September	69	3254.945	4289.850794	1071030.003	0.317948781
Oktober	70	3944.971	5733.164502	3197636	0.453284321
Nopember	71	5341.259	5412.343642	5053.026376	0.013308593
Desember	72	10205.465	7975.244488	4973883.531	0.218531984
Total/n				2537158.564	0.349023514

$$MSE = \frac{\sum_{t=60}^{72} (Z_t - \hat{Z}_t)^2}{n} = 2537258,564$$

$$RMSE = \sqrt{MSE} = \sqrt{537258,564} = 1592,846$$

$$MAPE = \frac{\sum_{t=60}^{72} \left| \frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right|}{n} \times 100\% = 0,3490 \times 100\% = 34,90\%$$

Lampiran 5. Regresi *Time Series Outflow* Uang Pecahan Dua Puluh Ribu

a. Pemodelan Awal

Regression Analysis: 20Ribu versus t, Bulan_1, ...

The regression equation is

$$20Ribu = 1.12 \text{ t} + 134 \text{ Bulan}_1 + 116 \text{ Bulan}_2 + 182 \text{ Bulan}_3 + 206 \text{ Bulan}_4 + 423 \text{ Bulan}_5 + 195 \text{ Bulan}_6 + 1227 \text{ Bulan}_7 + 544 \text{ Bulan}_8 - 183 \text{ Bulan}_9 + 56 \text{ Bulan}_{10} + 72 \text{ Bulan}_{11} + 141 \text{ Bulan}_{12} + 651 \text{ Lt-1} + 1138 \text{ Lt}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Noconstant					
t	1.119	3.960	0.28	0.779	4.271
Bulan_1	134.3	253.0	0.53	0.598	1.181
Bulan_2	116.2	254.5	0.46	0.650	1.196
Bulan_3	182.4	256.2	0.71	0.480	1.211
Bulan_4	205.7	257.8	0.80	0.429	1.227
Bulan_5	422.8	259.6	1.63	0.110	1.243
Bulan_6	195.1	270.3	0.72	0.474	1.348
Bulan_7	1226.9	359.0	3.42	0.001	2.378
Bulan_8	544.3	360.4	1.51	0.138	2.396
Bulan_9	-183.0	275.7	-0.66	0.510	1.403
Bulan_10	55.7	268.9	0.21	0.837	1.334
Bulan_11	72.1	270.9	0.27	0.791	1.354
Bulan_12	140.6	273.0	0.52	0.609	1.375
Lt-1	651.3	344.3	1.89	0.065	2.187
Lt	1137.7	344.3	3.30	0.002	2.187

S = 520.524

Analysis of Variance

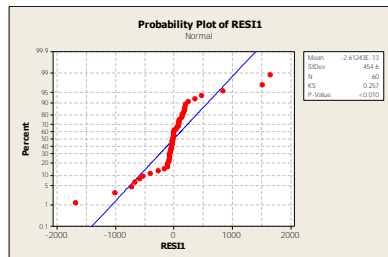
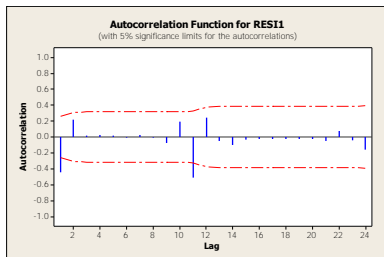
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	15	33154863	2210324	8.16	0.000
Residual Error	45	12192556	270946		
Total	60	45347419			

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.445317	-3.45	12.50
2	0.216927	1.42	15.52
3	0.016417	0.10	15.54
4	0.027474	0.17	15.59
5	0.020025	0.13	15.62
6	-0.004847	-0.03	15.62
7	0.022673	0.14	15.65
8	-0.011754	-0.07	15.66
9	-0.075668	-0.48	16.08
10	0.190205	1.20	18.77

Lampiran 5. (Lanjutan)

11	-0.507554	-3.13	38.33
12	0.243611	1.30	42.93
13	-0.050494	-0.26	43.13
14	-0.097396	-0.51	43.90
15	-0.037221	-0.19	44.01
16	-0.028152	-0.15	44.08
17	-0.021062	-0.11	44.12
18	-0.022187	-0.11	44.16
19	-0.025773	-0.13	44.22
20	-0.028051	-0.15	44.30
21	-0.046202	-0.24	44.50
22	0.075292	0.39	45.05
23	-0.044817	-0.23	45.26
24	-0.157373	-0.81	47.82



b. Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal

Regression Analysis: 20Ribu versus t, Bulan_1, ...

The regression equation is

$$20Ribu = 1.00 t + 233 \text{ Bulan}_1 + 231 \text{ Bulan}_2 + 303 \text{ Bulan}_3 + 375 \text{ Bulan}_4 + 670 \text{ Bulan}_5 + 872 \text{ Bulan}_6 + 2160 \text{ Bulan}_7 + 266 \text{ Bulan}_8 + 116 \text{ Bulan}_9 + 120 \text{ Bulan}_{10} + 182 \text{ Bulan}_{11} + 227 \text{ Bulan}_{12} + 465 \text{ Lt}_{-1} + 1935 \text{ Lt} - 0.0656 \text{ Yt}_{-1} - 0.460 \text{ Yt}_{-11} - 2033 \text{ D_Out44}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	1.003	2.235	0.45	0.657
Bulan_1	232.9	132.0	1.76	0.088
Bulan_2	230.6	135.8	1.70	0.100
Bulan_3	303.1	137.4	2.21	0.035
Bulan_4	374.5	144.7	2.59	0.015
Bulan_5	670.5	147.9	4.53	0.000
Bulan_6	872.3	221.1	3.95	0.000
Bulan_7	2159.8	285.2	7.57	0.000
Bulan_8	266.0	346.7	0.77	0.449
Bulan_9	116.2	165.2	0.70	0.487
Bulan_10	119.9	141.6	0.85	0.404

Lampiran 5. (Lanjutan)

Bulan_11	181.6	146.5	1.24	0.225
Bulan_12	226.7	129.6	1.75	0.090
Lt-1	465.1	274.6	1.69	0.100
Lt	1934.7	255.6	7.57	0.000
Yt-1	-0.06562	0.07851	-0.84	0.410
Yt-11	-0.4597	0.1392	-3.30	0.002
D_Out44	-2032.5	258.8	-7.85	0.000

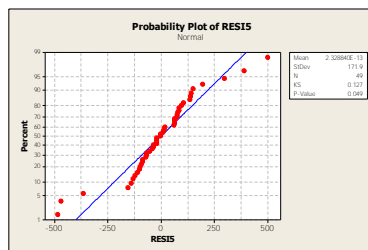
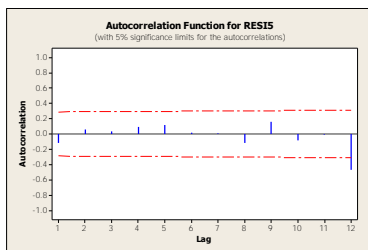
S = 213.922

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	18	35939239	1996624	43.63	0.000
Residual Error	31	1418641	45763		
Total	49	37357880			

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.114307	-0.80	0.68
2	0.056148	0.39	0.85
3	0.029484	0.20	0.90
4	0.090671	0.62	1.35
5	0.117253	0.80	2.13
6	0.016444	0.11	2.15
7	0.004417	0.03	2.15
8	-0.120952	-0.82	3.04
9	0.159223	1.06	4.62
10	-0.084827	-0.55	5.09
11	-0.012045	-0.08	5.10
12	-0.469911	-3.04	20.01



c. Pengujian Signifikansi Parameter

Stepwise Regression: 20Ribu versus t, Bulan_1, ...

Backward elimination. Alpha-to-Remove: 0.1

Lampiran 5. (Lanjutan)

Response is 20Ribu on 18 predictors, with N = 49
N(cases with missing observations) = 23 N(all cases) = 72

Step	1	2	3	4	5	6
No constant						
t	1.0					
T-Value	0.45					
P-Value	0.657					
Bulan_1	233	265	247	245	244	240
T-Value	1.76	2.43	2.31	2.33	2.32	2.26
P-Value	0.088	0.021	0.027	0.026	0.026	0.030
Bulan_2	231	264	245	242	240	235
T-Value	1.70	2.37	2.25	2.26	2.25	2.17
P-Value	0.100	0.024	0.031	0.031	0.031	0.037
Bulan_3	303	338	320	317	314	309
T-Value	2.21	3.02	2.93	2.94	2.94	2.84
P-Value	0.035	0.005	0.006	0.006	0.006	0.007
Bulan_4	375	411	385	381	377	370
T-Value	2.59	3.49	3.40	3.42	3.40	3.29
P-Value	0.015	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002
Bulan_5	670	708	680	675	671	663
T-Value	4.53	5.91	5.93	5.99	6.00	5.84
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_6	872	916	840	819	808	787
T-Value	3.95	4.69	4.86	5.02	5.00	4.81
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_7	2160	2205	2104	2055	2048	2034
T-Value	7.57	8.36	8.97	10.30	10.34	10.12
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_8	266	307	78			
T-Value	0.77	0.93	0.41			
P-Value	0.449	0.359	0.684			
Bulan_9	116	156	83	82		
T-Value	0.70	1.14	0.78	0.78		
P-Value	0.487	0.262	0.439	0.440		
Bulan_10	120	161	154	153	152	
T-Value	0.85	1.51	1.46	1.46	1.46	
P-Value	0.404	0.142	0.155	0.153	0.154	
Bulan_11	182	224	210	208	205	201
T-Value	1.24	2.04	1.94	1.94	1.93	1.86
P-Value	0.225	0.050	0.061	0.060	0.061	0.071
Bulan_12	227	264	251	249	247	243

Lampiran 5. (Lanjutan)

T-Value	1.75	2.70	2.61	2.62	2.62	2.54
P-Value	0.090	0.011	0.014	0.013	0.013	0.016
lt-1	465	475	458	471	453	418
T-Value	1.69	1.76	1.71	1.79	1.74	1.58
P-Value	0.100	0.089	0.097	0.083	0.091	0.122
lt	1935	1929	2043	2110	2111	2113
T-Value	7.57	7.65	9.62	15.60	15.70	15.47
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Yt-1	-0.066	-0.066				
T-Value	-0.84	-0.85				
P-Value	0.410	0.401				
Yt-11	-0.46	-0.47	-0.43	-0.42	-0.41	-0.39
T-Value	-3.30	-3.43	-3.34	-3.38	-3.33	-3.12
P-Value	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.004
D_Out44	-2033	-2023	-2043	-2032	-2034	-2037
T-Value	-7.85	-7.94	-8.09	-8.19	-8.24	-8.13
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
S	214	211	210	208	207	210
Mallows Cp	18.0	16.2	14.9	13.1	11.6	11.6

Pengujian Signifikansi Parameter Pada Step Lanjutan Model Hasil *Backward Elimination*

Stepwise Regression: 20Ribu versus Bulan_1, Bulan_2, ...

Backward elimination. Alpha-to-Remove: 0.1

Response is 20Ribu on 13 predictors, with N = 49
N(cases with missing observations) = 11 N(all cases) = 60

Step	7	8	9
No constant			
Bulan_1	240	220	217
T-Value	2.26	2.04	1.97
P-Value	0.030	0.048	0.056
Bulan_2	235	205	200
T-Value	2.17	1.88	1.80
P-Value	0.037	0.067	0.079
Bulan_3	309	277	272
T-Value	2.84	2.54	2.45
P-Value	0.007	0.015	0.019

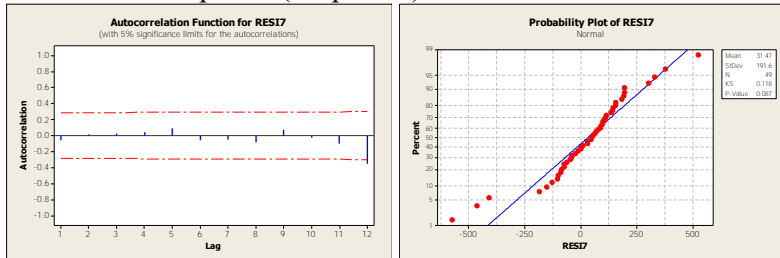
Lampiran 5. (Lanjutan)

Bulan_4	370	324	317
T-Value	3.29	2.92	2.80
P-Value	0.002	0.006	0.008
Bulan_5	663	614	606
T-Value	5.84	5.51	5.34
P-Value	0.000	0.000	0.000
Bulan_6	787	705	675
T-Value	4.81	4.45	4.21
P-Value	0.000	0.000	0.000
Bulan_7	2034	2116	2073
T-Value	10.12	10.68	10.35
P-Value	0.000	0.000	0.000
Bulan_11	201	173	
T-Value	1.86	1.59	
P-Value	0.071	0.120	
Bulan_12	243	221	217
T-Value	2.54	2.28	2.20
P-Value	0.016	0.028	0.034
It-1	418		
T-Value	1.58		
P-Value	0.122		
Lt	2113	2070	2082
T-Value	15.47	15.16	14.97
P-Value	0.000	0.000	0.000
Yt-11	-0.386	-0.246	-0.223
T-Value	-3.12	-2.79	-2.52
P-Value	0.004	0.008	0.016
D_Out44	-2037	-2001	-2014
T-Value	-8.13	-7.86	-7.76
P-Value	0.000	0.000	0.000
S	210	214	218
Mallows Cp	13.0	13.5	14.1

Lampiran 5. (Lanjutan)

Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal Pada Setiap Step Model Hasil *Backward Elimination*

- Model Step ke-9 (Terpenuhi)



Model Akhir *Outflow* Uang Pecahan Dua Puluh Ribu

Regression Analysis: 20Ribu versus Bulan_1, Bulan_2, ...

The regression equation is

$$20\text{Ribu} = 217 \text{ Bulan}_1 + 200 \text{ Bulan}_2 + 272 \text{ Bulan}_3 + 317 \text{ Bulan}_4 + 606 \text{ Bulan}_5 + 675 \text{ Bulan}_6 + 2073 \text{ Bulan}_7 + 217 \text{ Bulan}_{12} + 2082 \text{ Lt} - 0.223 \text{ Yt-11} - 2014 \text{ D_Out44}$$

49 cases used, 11 cases contain missing values

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
Bulan_1	217.0	109.9	1.97	0.056
Bulan_2	199.9	110.8	1.80	0.079
Bulan_3	271.6	111.0	2.45	0.019
Bulan_4	316.5	112.9	2.80	0.008
Bulan_5	606.0	113.5	5.34	0.000
Bulan_6	675.0	160.4	4.21	0.000
Bulan_7	2073.2	200.2	10.35	0.000
Bulan_12	217.09	98.68	2.20	0.034
Lt	2081.6	139.1	14.97	0.000
Yt-11	-0.22281	0.08842	-2.52	0.016
D_Out44	-2013.6	259.6	-7.76	0.000

S = 218.320

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	11	35546669	3231515	67.80	0.000
Residual Error	38	1811211	47663		
Total	49	37357880			

Lampiran 5. (Lanjutan)

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.054938	-0.38	0.16
2	0.018578	0.13	0.18
3	0.027851	0.19	0.22
4	0.038159	0.27	0.30
5	0.093236	0.65	0.79
6	-0.054894	-0.38	0.97
7	-0.048329	-0.33	1.11
8	-0.084697	-0.58	1.54
9	0.076059	0.52	1.90
10	-0.024023	-0.16	1.94
11	-0.104273	-0.71	2.66
12	-0.352469	-2.37	11.05

d. Nilai *Error Model*

2015	t	Z_t	\hat{Z}_t	$(Z_t - \hat{Z}_t)^2$	$\left| \frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right|$
Januari	61	185.390	182.51139	8.2863729	0.0155273
Februari	62	168.764	153.68599	227.34625	0.0893437
Maret	63	121.918	213.0661	8307.9762	0.7476181
Apri	64	223.409	101.51963	14857.019	0.5455884
Mei	65	401.660	520.81963	14199.017	0.2966679
Juni	66	3163.488	-234.08838	11543525	1.0739969
Juli	67	1990.333	4148.9556	4659651.4	1.0845535
Agustus	68	32.304	-11.887523	1952.8907	1.3679892
September	69	81.194	-16.958653	9633.9433	1.2088658
Oktober	70	99.598	-27.044988	16038.447	1.2715415
Nopember	71	189.000	-22.883364	44894.56	1.121076
Desember	72	330.400	175.78392	23906.131	0.4679663
Total/n				1361433.5	0.7742279

$$MSE = \frac{\sum_{t=60}^{72} (Z_t - \hat{Z}_t)^2}{n} = 1361433.5$$

$$RMSE = \sqrt{MSE}$$

$$= \sqrt{1361433.5} = 1166,805$$

$$MAPE = \frac{\sum_{t=60}^{72} \left| \frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right|}{n} \times 100\%$$

$$= 0,7742 \times 100 \% = 77,42\%$$

Lampiran 6. Regresi *Time Series Outflow* Uang Pecahan Sepuluh Ribu

a. Pemodelan Awal

Regression Analysis: 10Ribu versus t, Bulan_1, ...

The regression equation is
 10Ribu = - 0.31 t + 219 Bulan_1 + 277 Bulan_2 + 414 Bulan_3 + 327 Bulan_4 + 773 Bulan_5 + 364 Bulan_6 + 1823 Bulan_7 + 1515 Bulan_8 - 180 Bulan_9 + 168 Bulan_10 + 157 Bulan_11 + 281 Bulan_12 + 1613 Lt-1 + 2380 Lt

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	-0.306	8.077	-0.04	0.970
Bulan_1	219.5	516.0	0.43	0.673
Bulan_2	277.4	519.2	0.53	0.596
Bulan_3	414.4	522.5	0.79	0.432
Bulan_4	326.7	525.9	0.62	0.538
Bulan_5	773.1	529.5	1.46	0.151
Bulan_6	364.4	551.3	0.66	0.512
Bulan_7	1822.6	732.2	2.49	0.017
Bulan_8	1514.5	735.0	2.06	0.045
Bulan_9	-180.3	562.4	-0.32	0.750
Bulan_10	167.5	548.5	0.31	0.761
Bulan_11	157.2	552.6	0.28	0.777
Bulan_12	280.9	556.8	0.50	0.616
Lt-1	1612.7	702.3	2.30	0.026
Lt	2379.9	702.3	3.39	0.001

S = 1061.77

Analysis of Variance

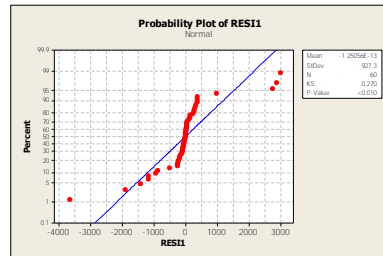
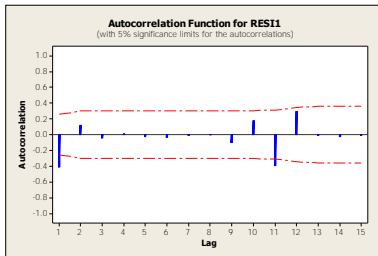
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	15	128083879	8538925	7.57	0.000
Residual Error	45	50730965	1127355		
Total	60	178814844			

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.406478	-3.15	10.42
2	0.120523	0.81	11.35
3	-0.039011	-0.26	11.45
4	0.004723	0.03	11.45
5	-0.027450	-0.18	11.50
6	-0.034306	-0.23	11.58
7	-0.007184	-0.05	11.59
8	-0.000379	-0.00	11.59
9	-0.100486	-0.67	12.32

Lampiran 6. (Lanjutan)

10	0.173980	1.14	14.57
11	-0.392372	-2.53	26.26
12	0.290884	1.70	32.82
13	-0.010179	-0.06	32.83
14	-0.026086	-0.15	32.88
15	-0.010076	-0.06	32.89



b. Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal

Regression Analysis: 10Ribu versus t, Bulan_1, ...

The regression equation is

$$10Ribu = -3.47 t + 313 \text{ Bulan}_1 + 325 \text{ Bulan}_2 + 516 \text{ Bulan}_3 + 358 \text{ Bulan}_4 + 584 \text{ Bulan}_5 + 332 \text{ Bulan}_6 + 2036 \text{ Bulan}_7 + 1048 \text{ Bulan}_8 + 375 \text{ Bulan}_9 + 285 \text{ Bulan}_{10} + 240 \text{ Bulan}_{11} + 359 \text{ Bulan}_{12} + 379 \text{ Lt-1} + 5396 \text{ Lt} - 0.0693 \text{ Yt-1} + 0.217 \text{ Yt-11} - 5846 \text{ D_Out44} - 3078 \text{ D_Out32} - 2082 \text{ D_Out19} + 1214 \text{ D_Out53}$$

49 cases used, 11 cases contain missing values

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	-3.466	2.317	-1.50	0.146
Bulan_1	312.7	129.8	2.41	0.023
Bulan_2	325.2	133.0	2.44	0.021
Bulan_3	515.9	133.3	3.87	0.001
Bulan_4	358.1	138.3	2.59	0.015
Bulan_5	584.0	145.9	4.00	0.000
Bulan_6	332.2	185.2	1.79	0.084
Bulan_7	2035.7	292.0	6.97	0.000
Bulan_8	1048.0	304.4	3.44	0.002
Bulan_9	374.5	168.9	2.22	0.035
Bulan_10	285.3	141.4	2.02	0.053
Bulan_11	239.8	144.0	1.66	0.107
Bulan_12	358.9	127.6	2.81	0.009
Lt-1	378.7	243.0	1.56	0.130
Lt	5396.1	256.6	21.03	0.000
Yt-1	-0.06925	0.03501	-1.98	0.058

Lampiran 6. (Lanjutan)

Yt-11	0.21668	0.05455	3.97	0.000
D_Out44	-5845.8	283.9	-20.59	0.000
D_Out32	-3077.9	284.6	-10.81	0.000
D_Out19	-2082.2	274.9	-7.57	0.000
D_Out53	1213.6	250.6	4.84	0.000

S = 211.421

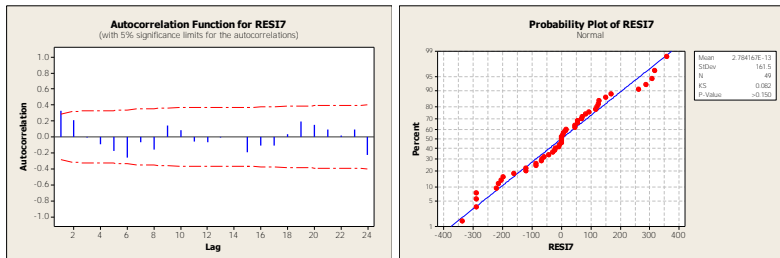
Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	21	137601122	6552434	146.59	0.000
Residual Error	28	1251568	44699		
Total	49	138852689			

Autocorrelation Function: RESI7

Lag	ACF	T	LBQ
1	0.328365	2.30	5.61
2	0.209042	1.33	7.94
3	-0.006923	-0.04	7.94
4	-0.093714	-0.57	8.43
5	-0.172809	-1.05	10.12
6	-0.255926	-1.52	13.93
7	-0.067070	-0.38	14.20
8	-0.162225	-0.92	15.80
9	0.138212	0.77	17.00
10	0.081520	0.45	17.42
11	-0.057962	-0.32	17.64
12	-0.069771	-0.38	17.97
13	-0.011898	-0.07	17.98
14	0.001584	0.01	17.98
15	-0.190606	-1.04	20.65
16	-0.104632	-0.56	21.48
17	-0.105548	-0.56	22.35
18	0.033755	0.18	22.44
19	0.188082	0.99	25.39
20	0.151666	0.78	27.37
21	0.095030	0.49	28.18
22	0.020712	0.11	28.22
23	0.090436	0.46	29.00
24	-0.228268	-1.16	34.21

Lampiran 6. (Lanjutan)



c. Pengujian Signifikansi Parameter

Stepwise Regression: 10Ribu versus t, Bulan_1, ...

Backward elimination. Alpha-to-Remove: 0.1

Response is 10Ribu on 21 predictors, with N = 49

N(cases with missing observations) = 11 N(all cases) = 60

Step	1	2	3	4	5	6
No constant						
t	-3.5					
T-Value	-1.50					
P-Value	0.146					
Bulan_1	313	203	201	188	187	180
T-Value	2.41	1.86	1.84	1.73	1.70	1.62
P-Value	0.023	0.074	0.075	0.094	0.098	0.114
Bulan_2	325	211	207	188	186	179
T-Value	2.44	1.90	1.87	1.71	1.68	1.60
P-Value	0.021	0.068	0.071	0.097	0.102	0.119
Bulan_3	516	399	396	380	378	370
T-Value	3.87	3.62	3.61	3.48	3.43	3.33
P-Value	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002
Bulan_4	358	236	231	204	202	189
T-Value	2.59	2.07	2.04	1.84	1.80	1.67
P-Value	0.015	0.047	0.050	0.076	0.081	0.103
Bulan_5	584	479	473	445	443	433
T-Value	4.00	3.67	3.65	3.49	3.44	3.33
P-Value	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002
Bulan_6	332	195	180			

Lampiran 6. (Lanjutan)

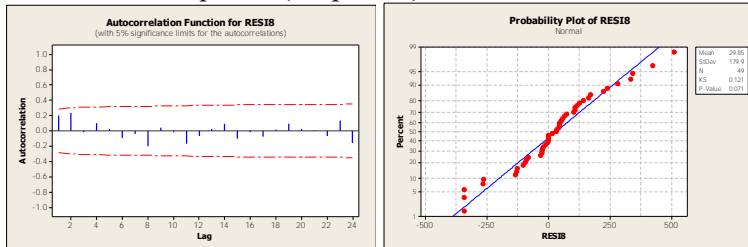
T-Value	1.79	1.19	1.11			
P-Value	0.084	0.245	0.277			
Bulan_7	2036	1869	1849	1674	1669	1630
T-Value	6.97	6.78	6.76	7.48	7.39	7.21
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_8	1048	890	868	727	719	577
T-Value	3.44	3.05	3.00	2.79	2.73	2.39
P-Value	0.002	0.005	0.005	0.009	0.010	0.023
Bulan_9	375	232	224	181	178	
T-Value	2.22	1.63	1.58	1.33	1.29	
P-Value	0.035	0.114	0.124	0.195	0.207	
Bulan_10	285	145	144	137		
T-Value	2.02	1.34	1.34	1.27		
P-Value	0.053	0.190	0.192	0.214		
Bulan_11	240	96				
T-Value	1.66	0.87				
P-Value	0.107	0.389				
Bulan_12	359	232	230	220	219	215
T-Value	2.81	2.38	2.37	2.27	2.24	2.17
P-Value	0.009	0.024	0.024	0.030	0.032	0.037
It-1	379	355	341	334	323	309
T-Value	1.56	1.44	1.38	1.35	1.30	1.23
P-Value	0.130	0.162	0.176	0.185	0.204	0.228
It	5396	5421	5435	5551	5554	5612
T-Value	21.03	20.73	20.90	23.25	23.05	23.47
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Yt-1	-0.069	-0.067	-0.064	-0.050	-0.048	-0.022
T-Value	-1.98	-1.87	-1.81	-1.50	-1.45	-0.83
P-Value	0.058	0.071	0.080	0.143	0.156	0.412
Yt-11	0.217	0.223	0.231	0.269	0.272	0.275
T-Value	3.97	4.03	4.21	6.38	6.40	6.42
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out44	-5846	-5874	-5874	-5899	-5898	-5898
T-Value	-20.59	-20.31	-20.39	-20.47	-20.27	-20.07
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out32	-3078	-3065	-3068	-3102	-3101	-3115
T-Value	-10.81	-10.55	-10.60	-10.74	-10.64	-10.59
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out19	-2082	-2002	-2012	-2079	-2082	-2066
T-Value	-7.57	-7.27	-7.34	-7.75	-7.69	-7.57
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Lampiran 6. (Lanjutan)

D_Out53	1214	1129	1128	1123	1122	1121
T-Value	4.84	4.53	4.54	4.50	4.46	4.41
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
S	211	216	215	216	218	220
Mallows Cp	21.0	21.2	20.0	19.3	19.0	18.7

Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal Pada Setiap Step Model Hasil *Backward Elimination*

• Model Step ke-6 (Terpenuhi)



Pengujian Signifikansi Parameter Pada Step Lanjutan Model Hasil *Backward Elimination*

Stepwise Regression: 10Ribu versus Bulan_1, Bulan_2, ...

Backward elimination. Alpha-to-Remove: 0.1

Response is 10Ribu on 16 predictors, with N = 49
N(cases with missing observations) = 11 N(all cases) = 60

Step	7	8	9	10	11	12
No constant						
Bulan_1	180	174	166	165	163	
T-Value	1.62	1.58	1.50	1.47	1.44	
P-Value	0.114	0.122	0.141	0.150	0.159	
Bulan_2	179	174	160			
T-Value	1.60	1.57	1.44			
P-Value	0.119	0.126	0.159			
Bulan_3	370	364	353	352	349	348

Lampiran 6. (Lanjutan)

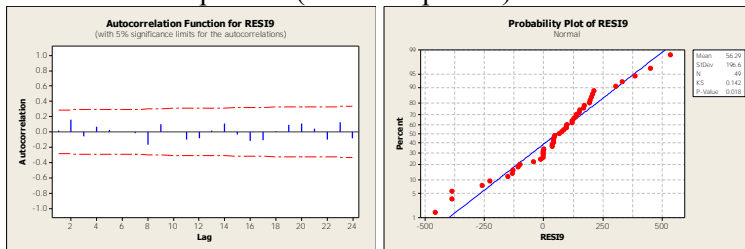
T-Value	3.33	3.30	3.19	3.13	3.07	3.02
P-Value	0.002	0.002	0.003	0.003	0.004	0.005
Bulan_4	189	180	162	159		
T-Value	1.67	1.61	1.45	1.40		
P-Value	0.103	0.117	0.155	0.169		
Bulan_5	433	427	406	403	398	396
T-Value	3.33	3.31	3.15	3.07	3.00	2.95
P-Value	0.002	0.002	0.003	0.004	0.005	0.005
Bulan_7	1630	1601	1729	1705	1675	1662
T-Value	7.21	7.20	8.72	8.50	8.29	8.12
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_8	577	459	492	482	470	465
T-Value	2.39	2.36	2.53	2.45	2.36	2.30
P-Value	0.023	0.024	0.016	0.020	0.024	0.027
Bulan_12	215	212	205	204	202	201
T-Value	2.17	2.15	2.07	2.03	1.99	1.95
P-Value	0.037	0.038	0.046	0.050	0.054	0.058
Lt-1	309	310				
T-Value	1.23	1.24				
P-Value	0.228	0.224				
Lt	5612	5660	5558	5571	5587	5595
T-Value	23.47	24.51	25.57	25.28	25.06	24.75
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Yt-1	-0.022					
T-Value	-0.83					
P-Value	0.412					
Yt-11	0.275	0.274	0.308	0.313	0.321	0.324
T-Value	6.42	6.42	9.27	9.38	9.58	9.57
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out44	-5898	-5899	-5833	-5837	-5841	-5844
T-Value	-20.07	-20.17	-20.13	-19.85	-19.61	-19.35
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out32	-3115	-3127	-3062	-3066	-3071	-3074
T-Value	-10.59	-10.69	-10.56	-10.43	-10.31	-10.17
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out19	-2066	-2047	-2071	-2084	-2098	-2105
T-Value	-7.57	-7.56	-7.61	-7.54	-7.51	-7.43
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out53	1121	1120	1116	1115	1114	1114
T-Value	4.41	4.43	4.38	4.31	4.25	4.19
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Lampiran 6. (Lanjutan)

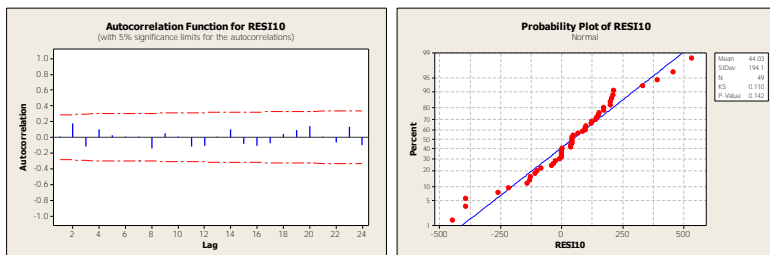
S	220	219	221	224	227	230
Mallows Cp	16.0	14.7	14.2	14.3	14.3	14.5

Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal Pada Setiap Step Model Hasil *Backward Elimination*

- Model Step ke-12 (Tidak Terpenuhi)



- Model Step ke-11 (Terpenuhi)



Penanganan *Outlier* Pada Model Step ke-11

Regression Analysis: 10Ribu versus Bulan_1, Bulan_3, ...

The regression equation is

$$10Ribu = 158 \text{ Bulan}_1 + 342 \text{ Bulan}_3 + 384 \text{ Bulan}_5 + 1164 \text{ Bulan}_7 + 293 \text{ Bulan}_8 + 197 \text{ Bulan}_{12} + 5917 \text{ Lt} + 0.343 \text{ Yt}_{-11} - 5996 \text{ D_Out}_{44} - 3227 \text{ D_Out}_{32} - 1726 \text{ D_Out}_{19} + 1111 \text{ D_Out}_{53} + 976 \text{ D_Out}_{43}$$

49 cases used, 11 cases contain missing values

Lampiran 6. (Lanjutan)

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
Bulan_1	158.17	98.27	1.61	0.116
Bulan_3	342.41	98.46	3.48	0.001
Bulan_5	384.1	114.6	3.35	0.002
Bulan_7	1164.0	223.2	5.21	0.000
Bulan_8	293.1	179.1	1.64	0.110
Bulan_12	197.17	87.90	2.24	0.031
It	5917.0	212.5	27.84	0.000
Yt-11	0.34338	0.02957	11.61	0.000
D_Out44	-5996.0	260.8	-22.99	0.000
D_Out32	-3226.5	260.9	-12.37	0.000
D_Out19	-1726.2	261.9	-6.59	0.000
D_Out53	1111.1	226.4	4.91	0.000
D_Out43	975.8	265.2	3.68	0.001

S = 196.062

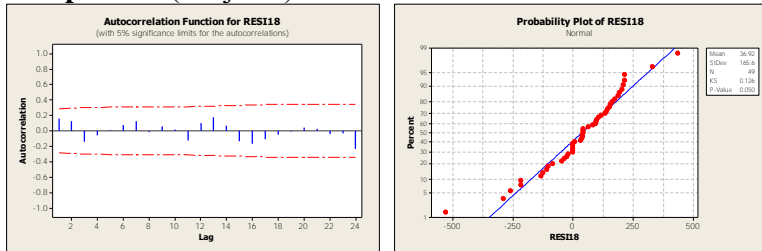
Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	13	137468845	10574527	275.09	0.000
Residual Error	36	1383844	38440		
Total	49	138852689			

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	0.157597	1.10	1.29
2	0.128995	0.88	2.18
3	-0.146030	-0.98	3.34
4	-0.058622	-0.39	3.53
5	0.006561	0.04	3.53
6	0.079057	0.52	3.89
7	0.124871	0.82	4.82
8	-0.015377	-0.10	4.83
9	0.059393	0.38	5.06
10	0.015692	0.10	5.07
11	-0.126601	-0.81	6.13
12	0.103657	0.66	6.85
13	0.174257	1.10	8.96
14	0.067166	0.41	9.28
15	-0.129893	-0.80	10.52
16	-0.167903	-1.01	12.66
17	-0.109827	-0.65	13.60
18	-0.046604	-0.27	13.77
19	-0.007566	-0.04	13.78
20	0.037719	0.22	13.90
21	0.021964	0.13	13.94
22	-0.045256	-0.26	14.13
23	-0.031780	-0.19	14.23
24	-0.237356	-1.39	19.86

Lampiran 6. (Lanjutan)



Pengujian Signifikansi Parameter Pada Step Lanjutan Model Hasil *Backward Elimination*

Stepwise Regression: 10Ribu versus Bulan_3, Bulan_5, ...

Backward elimination. Alpha-to-Remove: 0.1

Response is 10Ribu on 15 predictors, with N = 49

N(cases with missing observations) = 23 N(all cases) = 72

Step	13	14
No constant		
Bulan_3	186	186
T-Value	2.59	2.63
P-Value	0.014	0.013
Bulan_5	293	292
T-Value	3.98	4.06
P-Value	0.000	0.000
Bulan_7	434	430
T-Value	2.52	2.99
P-Value	0.016	0.005
Bulan_8	6	
T-Value	0.05	
P-Value	0.961	
Bulan_12	166	165
T-Value	2.97	3.02
P-Value	0.005	0.005
Lt	6330	6335
T-Value	43.54	59.77
P-Value	0.000	0.000

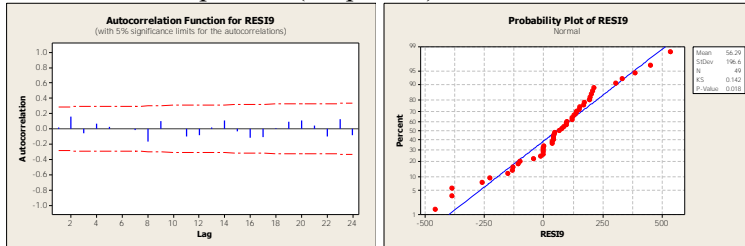
Lampiran 6. (Lanjutan)

Yt-11	0.492	0.493
T-Value	17.93	20.31
P-Value	0.000	0.000
D_Out44	-6135	-6134
T-Value	-37.01	-37.83
P-Value	0.000	0.000
D_Out32	-3370	-3369
T-Value	-20.31	-20.76
P-Value	0.000	0.000
D_Out19	-1910	-1909
T-Value	-11.42	-11.64
P-Value	0.000	0.000
D_Out53	1092	1092
T-Value	7.64	7.75
P-Value	0.000	0.000
D_Out43	1255	1258
T-Value	7.31	7.84
P-Value	0.000	0.000
D_Out42	-1083	-1085
T-Value	-6.76	-7.16
P-Value	0.000	0.000
D_Out54	-763	-764
T-Value	-5.03	-5.29
P-Value	0.000	0.000
D_Out39	440	440
T-Value	3.08	3.12
P-Value	0.004	0.004
S	124	122
Mallows Cp	15.0	13.0

Lampiran 6. (Lanjutan)

Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal Pada Setiap Step Model Hasil *Backward Elimination*

• Model Step ke-14 (Terpenuhi)



Model Akhir *Outflow* Uang Pecahan Sepuluh Ribu

Regression Analysis: 10Ribu versus Bulan_3, Bulan_5, ...

The regression equation is

$$10\text{Ribu} = 186 \text{ Bulan}_3 + 292 \text{ Bulan}_5 + 430 \text{ Bulan}_7 + 165 \text{ Bulan}_{12} + 6335 \text{ Lt} + 0.493 \text{ Yt}_{-11} - 6134 \text{ D_Out}_{44} - 3369 \text{ D_Out}_{32} - 1909 \text{ D_Out}_{19} + 1092 \text{ D_Out}_{53} + 1258 \text{ D_Out}_{43} - 1085 \text{ D_Out}_{42} - 764 \text{ D_Out}_{54} + 440 \text{ D_Out}_{39}$$

49 cases used, 11 cases contain missing values

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
Bulan_3	186.29	70.84	2.63	0.013
Bulan_5	292.21	72.02	4.06	0.000
Bulan_7	429.6	143.5	2.99	0.005
Bulan_12	165.49	54.82	3.02	0.005
Lt	6335.0	106.0	59.77	0.000
Yt-11	0.49292	0.02427	20.31	0.000
D_Out44	-6134.5	162.1	-37.83	0.000
D_Out32	-3368.9	162.3	-20.76	0.000
D_Out19	-1908.7	164.0	-11.64	0.000
D_Out53	1092.0	140.9	7.75	0.000
D_Out43	1257.9	160.4	7.84	0.000
D_Out42	-1085.2	151.6	-7.16	0.000
D_Out54	-764.4	144.4	-5.29	0.000
D_Out39	439.7	140.9	3.12	0.004

S = 122.035

Lampiran 6. (Lanjutan)

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	14	138331450	9880818	663.47	0.000
Residual Error	35	521239	14893		
Total	49	138852689			

Autocorrelation Function: RESI17

Lag	ACF	T	LBQ
1	0.289735	2.03	4.37
2	0.058007	0.38	4.55
3	-0.000031	-0.00	4.55
4	-0.174316	-1.13	6.24
5	-0.167687	-1.06	7.83
6	-0.077112	-0.47	8.18
7	0.110795	0.68	8.91
8	0.004442	0.03	8.91
9	0.056515	0.34	9.11
10	-0.137378	-0.83	10.32
11	-0.307624	-1.84	16.54
12	-0.175788	-0.98	18.63
13	-0.163518	-0.90	20.49
14	0.016447	0.09	20.51
15	0.116283	0.63	21.50
16	0.271136	1.45	27.07
17	0.018425	0.09	27.09
18	-0.109867	-0.57	28.07
19	-0.093775	-0.48	28.80
20	-0.040779	-0.21	28.94
21	0.018066	0.09	28.97
22	-0.028670	-0.15	29.05
23	0.065879	0.33	29.46
24	0.106123	0.54	30.59

Lampiran 6. (Lanjutan)**d. Nilai *Error Model***

2015	t	Z_t	\hat{Z}_t	$(Z_t - \hat{Z}_t)^2$	$\left| \frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right|$
Januari	61	277.488	208.8315518	4713.707876	0.247421
Februari	62	311.399	178.7568705	17593.93451	0.425956
Maret	63	276.185	361.1936088	7226.463578	0.307796
Apri	64	444.671	862.7420645	174783.415	0.940181
Mei	65	481.591	687.6216614	42448.63345	0.427813
Juni	66	6027.458	3425.698093	6769154.616	0.431651
Juli	67	3615.631	6810.955803	10210100.6	0.883753
Agustus	68	120.807	66.50461252	2948.749286	0.449497
September	69	136.926	75.32644673	3794.504963	0.449875
Oktober	70	118.553	74.22525784	1964.948725	0.373907
Nopember	71	243.013	158.632816	7120.015447	0.347225
Desember	72	466.641	302.2702337	27017.7488	0.352242
Total/n				1439072.278	0.469776

$$MSE = \frac{\sum_{t=60}^{72} (Z_t - \hat{Z}_t)^2}{n} = 1439072278$$

$$RMSE = \sqrt{MSE}$$

$$= \sqrt{1439072278} = 1199,613$$

$$MAPE = \frac{\sum_{t=60}^{72} \left| \frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right|}{n} \times 100\%$$

$$= 0.469776 \times 100\% = 46,97\%$$

Lampiran 7. Regresi *Time Series Outflow* Uang Pecahan Lima Ribu

a. Pemodelan Awal

Regression Analysis: 5Ribu versus t, Bulan_1, ...

The regression equation is

$$5\text{Ribu} = 10.2 \text{ t} + 42 \text{ Bulan}_1 + 57 \text{ Bulan}_2 + 440 \text{ Bulan}_3 + 370 \text{ Bulan}_4 + 940 \text{ Bulan}_5 + 493 \text{ Bulan}_6 + 3178 \text{ Bulan}_7 + 1765 \text{ Bulan}_8 - 747 \text{ Bulan}_9 - 121 \text{ Bulan}_{10} - 142 \text{ Bulan}_{11} - 93 \text{ Bulan}_{12} + 2937 \text{ Lt-1} + 4437 \text{ Lt}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Noconstant					
t	10.22	13.42	0.76	0.451	4.271
Bulan_1	42.4	857.4	0.05	0.961	1.181
Bulan_2	56.9	862.7	0.07	0.948	1.196
Bulan_3	439.9	868.3	0.51	0.615	1.211
Bulan_4	370.5	873.9	0.42	0.674	1.227
Bulan_5	940.4	879.8	1.07	0.291	1.243
Bulan_6	493.5	916.0	0.54	0.593	1.348
Bulan_7	3178	1217	2.61	0.012	2.378
Bulan_8	1765	1221	1.45	0.155	2.396
Bulan_9	-747.2	934.4	-0.80	0.428	1.403
Bulan_10	-121.2	911.5	-0.13	0.895	1.334
Bulan_11	-141.6	918.3	-0.15	0.878	1.354
Bulan_12	-93.0	925.2	-0.10	0.920	1.375
Lt-1	2937	1167	2.52	0.015	2.187
Lt	4437	1167	3.80	0.000	2.187

S = 1764.29

Analysis of Variance

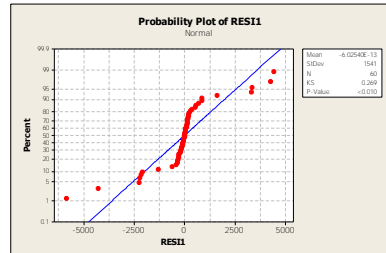
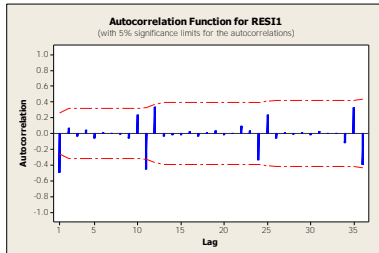
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	15	406226303	27081754	8.70	0.000
Residual Error	45	140072384	3112720		
Total	60	546298687			

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.494398	-3.83	15.41
2	0.070256	0.45	15.73
3	-0.030019	-0.19	15.79
4	0.042953	0.27	15.91
5	-0.060691	-0.38	16.16
6	0.004941	0.03	16.16
7	-0.001481	-0.01	16.16
8	-0.010317	-0.07	16.17
9	-0.057092	-0.36	16.41
10	0.233173	1.47	20.45
11	-0.452133	-2.75	35.97

Lampiran 7. (Lanjutan)

12	0.337687	1.83	44.81
13	-0.035875	-0.18	44.91
14	-0.014399	-0.07	44.93
15	-0.017663	-0.09	44.95
16	0.025101	0.13	45.01
17	-0.037583	-0.19	45.13
18	0.008453	0.04	45.13
19	0.033973	0.17	45.24
20	-0.020860	-0.11	45.28
21	-0.003333	-0.02	45.28
22	0.092269	0.47	46.11
23	0.036964	0.19	46.25
24	-0.333709	-1.71	57.76
25	0.230185	1.12	63.39



b. Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal

Regression Analysis: 5Ribu versus t, Bulan_1, ...

The regression equation is

$$5\text{Ribu} = -4.87 t + 288 \text{Bulan}_1 + 17 \text{Bulan}_2 + 321 \text{Bulan}_3 + 274 \text{Bulan}_4 + 814 \text{Bulan}_5 - 181 \text{Bulan}_6 + 2091 \text{Bulan}_7 + 597 \text{Bulan}_8 + 354 \text{Bulan}_9 + 300 \text{Bulan}_{10} + 248 \text{Bulan}_{11} + 262 \text{Bulan}_{12} - 4534 \text{Lt}_{-1} + 9321 \text{Lt}_{-2} - 0.0229 \text{Yt}_{-1} + 0.648 \text{Yt}_{-11} + 9167 \text{D_Out43} - 8711 \text{D_Out44} - 3020 \text{D_Out32} + 1137 \text{D_Out39}$$

49 cases used, 11 cases contain missing values

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Noconstant					
t	-4.874	3.348	-1.46	0.157	9.085
Bulan_1	287.6	179.6	1.60	0.121	1.427
Bulan_2	17.4	182.0	0.10	0.924	1.465
Bulan_3	321.4	199.2	1.61	0.118	1.756
Bulan_4	273.7	188.6	1.45	0.158	1.573
Bulan_5	813.9	195.0	4.17	0.000	1.682
Bulan_6	-181.3	264.0	-0.69	0.498	3.083
Bulan_7	2090.8	359.4	5.82	0.000	5.714
Bulan_8	597.0	392.9	1.52	0.140	6.828

Lampiran 7. (Lanjutan)

Bulan_9	354.3	234.7	1.51	0.142	2.437
Bulan_10	299.8	198.0	1.51	0.141	1.734
Bulan_11	248.4	199.6	1.24	0.224	1.763
Bulan_12	262.1	176.7	1.48	0.149	1.726
Lt-1	-4533.8	706.2	-6.42	0.000	22.060
Lt	9320.7	353.3	26.38	0.000	5.521
Yt-1	-0.02288	0.02903	-0.79	0.437	4.437
Yt-11	0.64846	0.07499	8.65	0.000	25.009
D_Out43	9167.5	414.6	22.11	0.000	1.901
D_Out44	-8710.7	448.1	-19.44	0.000	2.220
D_Out32	-3020.1	408.7	-7.39	0.000	1.847
D_Out39	1137.2	348.2	3.27	0.003	1.340

S = 300.715

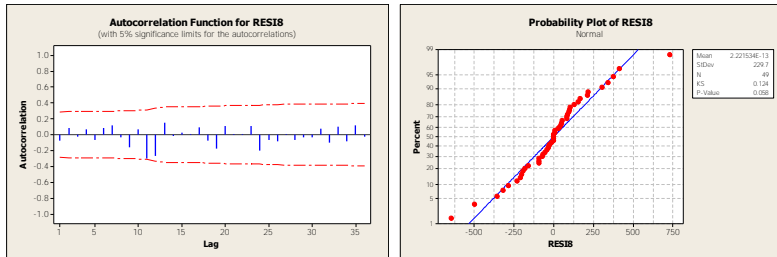
Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	21	473447868	22545137	249.31	0.000
Residual Error	28	2532031	90430		
Total	49	475979898			

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.079110	-0.55	0.33
2	0.086707	0.60	0.73
3	-0.021683	-0.15	0.75
4	0.064839	0.45	0.98
5	-0.065560	-0.45	1.23
6	0.082295	0.56	1.62
7	0.115696	0.79	2.42
8	-0.031643	-0.21	2.48
9	-0.157390	-1.06	4.03
10	0.070015	0.46	4.34
11	-0.300323	-1.96	10.27
12	-0.270227	-1.64	15.20
13	0.152565	0.88	16.82
14	-0.017797	-0.10	16.84
15	0.021072	0.12	16.88
16	0.005433	0.03	16.88
17	0.093525	0.53	17.56
18	-0.072226	-0.41	17.98
19	-0.175977	-0.99	20.56
20	0.109772	0.61	21.60
21	0.010623	0.06	21.61
22	0.012373	0.07	21.62
23	0.106766	0.58	22.72
24	-0.197987	-1.08	26.64
25	-0.064469	-0.34	27.07
25	-0.087703	-0.46	27.91

Lampiran 7. (Lanjutan)



c. Pengujian Signifikansi Parameter

Stepwise Regression: 5Ribu versus t, Bulan_1, ...

Backward elimination. Alpha-to-Remove: 0.1

Response is 5Ribu on 21 predictors, with N = 49

N(cases with missing observations) = 11 N(all cases) = 60

Step	1	2	3	4	5	6
No constant						
t	-4.9	-4.7	-4.8	-5.1	-2.7	-1.5
T-Value	-1.46	-1.63	-1.68	-1.79	-1.14	-0.73
P-Value	0.157	0.113	0.103	0.083	0.261	0.472
Bulan_1	288	283	298	301	233	201
T-Value	1.60	1.67	1.79	1.80	1.43	1.26
P-Value	0.121	0.105	0.084	0.081	0.161	0.218
Bulan_2	17					
T-Value	0.10					
P-Value	0.924					
Bulan_3	321	316	340	344	284	254
T-Value	1.61	1.68	1.85	1.86	1.55	1.41
P-Value	0.118	0.104	0.075	0.072	0.131	0.169
Bulan_4	274	268	308	300	243	215
T-Value	1.45	1.53	1.86	1.82	1.49	1.33
P-Value	0.158	0.136	0.072	0.079	0.146	0.191
Bulan_5	814	807	858	856	804	779
T-Value	4.17	4.49	5.16	5.14	4.86	4.76
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_6	-181	-189				
T-Value	-0.69	-0.77				
P-Value	0.498	0.449				

Lampiran 7. (Lanjutan)

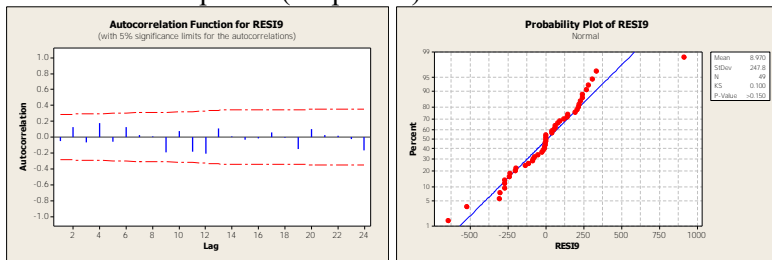
Bulan_7	2091	2084	2191	2108	2054	2027
T-Value	5.82	6.01	6.94	6.91	6.67	6.60
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_8	597	590	684	448	379	345
T-Value	1.52	1.56	1.92	1.65	1.40	1.28
P-Value	0.140	0.130	0.064	0.109	0.172	0.210
Bulan_9	354	348	385	266	178	
T-Value	1.51	1.58	1.80	1.48	1.04	
P-Value	0.142	0.125	0.081	0.148	0.308	
Bulan_10	300	293	306	313	222	178
T-Value	1.51	1.60	1.69	1.73	1.29	1.06
P-Value	0.141	0.120	0.102	0.094	0.208	0.297
Bulan_11	248	242	257	263		
T-Value	1.24	1.31	1.41	1.45		
P-Value	0.224	0.200	0.169	0.158		
Bulan_12	262	256	271	277	198	159
T-Value	1.48	1.57	1.69	1.72	1.29	1.06
P-Value	0.149	0.127	0.102	0.095	0.207	0.295
It-1	-4534	-4540	-4323	-4239	-4027	-3917
T-Value	-6.42	-6.57	-6.91	-6.82	-6.56	-6.47
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lt	9321	9321	9275	9397	9399	9400
T-Value	26.38	26.84	27.30	29.49	29.00	28.97
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Yt-1	-0.023	-0.023	-0.028			
T-Value	-0.79	-0.80	-1.03			
P-Value	0.437	0.431	0.313			
Yt-11	0.648	0.649	0.615	0.609	0.583	0.570
T-Value	8.65	8.86	10.66	10.61	10.52	10.55
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out43	9167	9168	9093	9072	8986	8943
T-Value	22.11	22.50	23.15	23.11	22.77	22.76
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out44	-8711	-8712	-8693	-8870	-8906	-8924
T-Value	-19.44	-19.79	-19.91	-22.10	-21.86	-21.90
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out32	-3020	-3018	-3030	-3050	-3056	-3059
T-Value	-7.39	-7.52	-7.61	-7.66	-7.55	-7.55
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out39	1137	1136	1142	1143	1127	1120
T-Value	3.27	3.32	3.37	3.36	3.26	3.24

Lampiran 7. (Lanjutan)

P-Value	0.003	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003
S	301	296	293	294	299	299
Mallows Cp	21.0	19.0	17.6	16.6	16.6	15.6

Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal Pada Setiap Step Model Hasil *Backward Elimination*

• Model Step ke-6 (Terpenuhi)



Pengujian Signifikansi Parameter Step Lanjutan Model Hasil *Backward Elimination*

Stepwise Regression: 5Ribu versus t, Bulan_1, ...

Backward elimination. Alpha-to-Remove: 0.1

Response is 5Ribu on 16 predictors, with N = 49

N(cases with missing observations) = 11 N(all cases) = 60

Step	7	8	9	10	11	12
No constant						
t	-1.5					
T-Value	-0.73					
P-Value	0.472					
Bulan_1	201	161	160	159		
T-Value	1.26	1.08	1.08	1.08		
P-Value	0.218	0.288	0.288	0.289		
Bulan_3	254	220	219	217	214	206
T-Value	1.41	1.27	1.27	1.26	1.24	1.19
P-Value	0.169	0.213	0.213	0.216	0.222	0.240
Bulan_4	215	185	182	179	175	

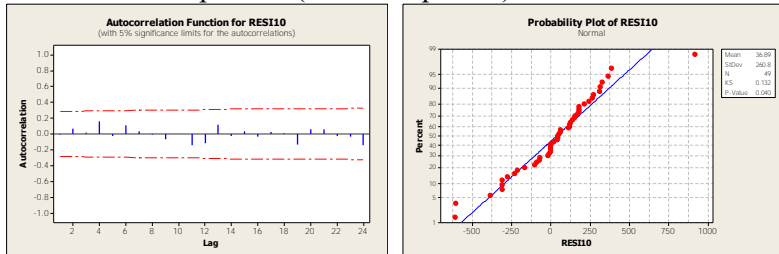
Lampiran 7. (Lanjutan)

T-Value	1.33	1.19	1.18	1.17	1.14	
P-Value	0.191	0.240	0.244	0.251	0.262	
Bulan_5	779	754	750	746	740	723
T-Value	4.76	4.74	4.75	4.74	4.70	4.59
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_7	2027	1989	1991	1995	2000	2014
T-Value	6.60	6.62	6.66	6.70	6.70	6.73
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_8	345	303	303	303	302	301
T-Value	1.28	1.16	1.16	1.17	1.16	1.15
P-Value	0.210	0.255	0.253	0.251	0.253	0.256
Bulan_10	178	123				
T-Value	1.06	0.83				
P-Value	0.297	0.415				
Bulan_12	159	112	111			
T-Value	1.06	0.84	0.83			
P-Value	0.295	0.409	0.410			
Lt-1	-3917	-3730	-3757	-3796	-3843	-3989
T-Value	-6.47	-6.86	-6.95	-7.08	-7.17	-7.64
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lt	9400	9410	9406	9400	9392	9369
T-Value	28.97	29.23	29.36	29.47	29.39	29.27
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Yt-11	0.570	0.548	0.551	0.554	0.559	0.572
T-Value	10.55	12.21	12.35	12.55	12.68	13.45
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out43	8943	8875	8882	8893	8905	8944
T-Value	22.76	23.42	23.55	23.69	23.68	23.79
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out44	-8924	-8955	-8950	-8944	-8937	-8915
T-Value	-21.90	-22.25	-22.34	-22.42	-22.36	-22.25
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out32	-3059	-3071	-3067	-3061	-3054	-3033
T-Value	-7.55	-7.64	-7.66	-7.68	-7.65	-7.57
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out39	1120	1111	1110	1110	1109	1107
T-Value	3.24	3.24	3.25	3.26	3.26	3.24
P-Value	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.003
S	299	297	296	294	295	296
Mallows Cp	16.0	14.5	13.2	11.9	11.0	10.3

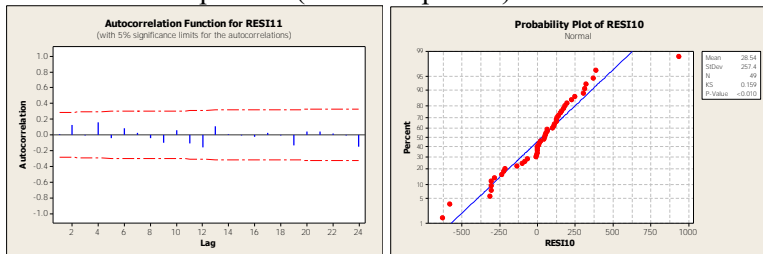
Lampiran 7. (Lanjutan)

Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal Pada Setiap Step Model Hasil *Backward Elimination*

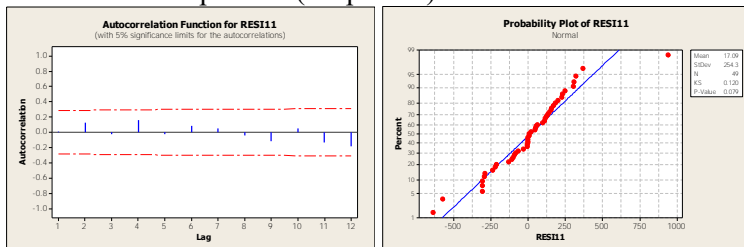
• Model Step ke-12 (Tidak Terpenuhi)



• Model Step ke-11 (Tidak Terpenuhi)



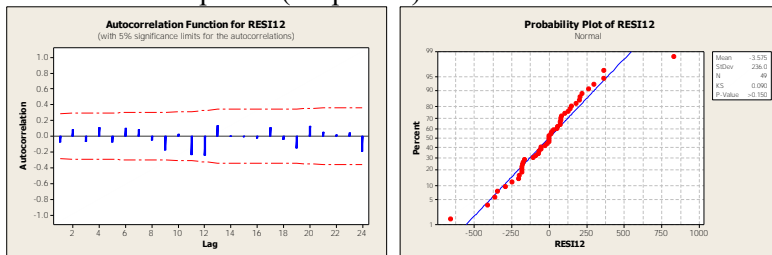
• Model Step ke-10 (Terpenuhi)



* Model step ke-10 memiliki parameter yang tidak signifikan sehingga dipilih model step ke 4

Lampiran 7. (Lanjutan)

• Model Step ke-4 (Terpenuhi)



Model Akhir *Outflow* Uang Pecahan Lima Ribu

Regression Analysis: 5Ribu versus t, Bulan_1, ...

The regression equation is

$$5\text{Ribu} = -5.11 t + 301 \text{Bulan}_1 + 344 \text{Bulan}_3 + 300 \text{Bulan}_4 + 856 \text{Bulan}_5 + 2108 \text{Bulan}_7 + 448 \text{Bulan}_8 + 266 \text{Bulan}_9 + 313 \text{Bulan}_{10} + 263 \text{Bulan}_{11} + 277 \text{Bulan}_{12} - 4239 \text{Lt-1} + 9397 \text{Lt} + 0.609 \text{Yt-11} + 9072 \text{D_Out43} - 8870 \text{D_Out44} - 3050 \text{D_Out32} + 1143 \text{D_Out39}$$

49 cases used, 23 cases contain missing values

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Noconstant				
t	-5.112	2.855	-1.79	0.083
Bulan_1	300.6	166.6	1.80	0.081
Bulan_3	343.9	184.5	1.86	0.072
Bulan_4	300.3	165.3	1.82	0.079
Bulan_5	855.6	166.4	5.14	0.000
Bulan_7	2108.4	305.3	6.91	0.000
Bulan_8	448.3	271.4	1.65	0.109
Bulan_9	266.4	179.6	1.48	0.148
Bulan_10	313.4	181.4	1.73	0.094
Bulan_11	263.5	182.1	1.45	0.158
Bulan_12	277.4	160.9	1.72	0.095
Lt-1	-4238.9	621.2	-6.82	0.000
Lt	9396.8	318.7	29.49	0.000
Yt-11	0.60909	0.05743	10.61	0.000
D_Out43	9072.0	392.6	23.11	0.000
D_Out44	-8869.9	401.4	-22.10	0.000
D_Out32	-3050.5	398.1	-7.66	0.000
D_Out39	1142.6	339.7	3.36	0.002

S = 293.740

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
--------	----	----	----	---	---

Lampiran 7. (Lanjutan)

Regression	18	473305114	26294729	304.75	0.000
Residual Error	31	2674785	86283		
Total	49	475979898			

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.078565	-0.55	0.32
2	0.085825	0.60	0.71
3	-0.069819	-0.48	0.98
4	0.110561	0.76	1.66
5	-0.072901	-0.50	1.96
6	0.100023	0.68	2.54
7	0.079464	0.53	2.92
8	-0.050964	-0.34	3.07
9	-0.174286	-1.16	4.97
10	0.024574	0.16	5.01
11	-0.233750	-1.51	8.60
12	-0.238607	-1.48	12.45
13	0.130595	0.77	13.63
14	0.002393	0.01	13.63
15	-0.005016	-0.03	13.64
16	-0.024786	-0.15	13.68
17	0.111304	0.65	14.65
18	-0.038292	-0.22	14.77
19	-0.150090	-0.87	16.64
20	0.124112	0.71	17.97
21	0.050130	0.28	18.20
22	0.019696	0.11	18.23
23	0.045378	0.26	18.43
24	-0.194297	-1.09	22.20

Lampiran 7. (Lanjutan)d. Nilai *Error Model*

2015	t	Z_t	\hat{Z}_t	$(Z_t - \hat{Z}_t)^2$	$\left| \frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right|$
Januari	61	354.541	223.3003829	17224.09958	0.3701705
Februari	62	461.538	36.10303852	180994.9064	0.9217767
Maret	63	346.536	547.5281887	40397.8599	0.5800038
Apri	64	585.168	1418.179631	693908.3766	1.4235427
Mei	65	1263.562	1681.850479	174965.2517	0.3310391
Juni	66	5562.435	2460.415021	9622527.953	0.557673
Juli	67	10349.988	11256.84508	822389.7574	0.0876191
Agustus	68	182.285	236.928705	2985.9345	0.2997707
September	69	134.342	30.0988265	10866.63922	0.7759537
Oktober	70	146.772	58.39621604	7810.27919	0.6021297
Nopember	71	271.107	52.61335033	47739.47494	0.8059314
Desember	72	480.009	125.3201652	125804.1695	0.7389212
Total/n				978967.8918	0.6245443

$$MSE = \frac{\sum_{t=60}^{72} (Z_t - \hat{Z}_t)^2}{n} = 978967,892$$

$$RMSE = \sqrt{MSE}$$

$$= \sqrt{978967,892} = 989,428$$

$$MAPE = \frac{\sum_{t=60}^{72} \left| \frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right|}{n} \times 100\%$$

$$= 0,6245 \times 100\% = 62,45\%$$

Lampiran 8. Regresi *Time Series Outflow* Uang Pecahan Dua Ribu

a. Pemodelan Awal

Regression Analysis: 2Ribu versus t, Bulan_1, ...

The regression equation is

$$\begin{aligned} 2\text{Ribu} = & 2.6 \text{ t} + 297 \text{ Bulan}_1 + 273 \text{ Bulan}_2 + 435 \text{ Bulan}_3 + 403 \text{ Bulan}_4 \\ & + 1136 \text{ Bulan}_5 + 419 \text{ Bulan}_6 + 3494 \text{ Bulan}_7 + 2521 \text{ Bulan}_8 - 378 \text{ Bulan}_9 \\ & + 105 \text{ Bulan}_{10} + 146 \text{ Bulan}_{11} + 141 \text{ Bulan}_{12} + 4008 \text{ Lt-1} + 4773 \text{ Lt} \end{aligned}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Noconstant					
t	2.61	16.35	0.16	0.874	4.271
Bulan_1	297	1044	0.28	0.778	1.181
Bulan_2	273	1051	0.26	0.796	1.196
Bulan_3	435	1058	0.41	0.683	1.211
Bulan_4	403	1065	0.38	0.707	1.227
Bulan_5	1136	1072	1.06	0.295	1.243
Bulan_6	419	1116	0.38	0.709	1.348
Bulan_7	3494	1482	2.36	0.023	2.378
Bulan_8	2521	1488	1.69	0.097	2.396
Bulan_9	-378	1138	-0.33	0.741	1.403
Bulan_10	105	1110	0.09	0.925	1.334
Bulan_11	146	1119	0.13	0.897	1.354
Bulan_12	141	1127	0.13	0.901	1.375
Lt-1	4008	1421	2.82	0.007	2.187
Lt	4773	1421	3.36	0.002	2.187

S = 2149.10

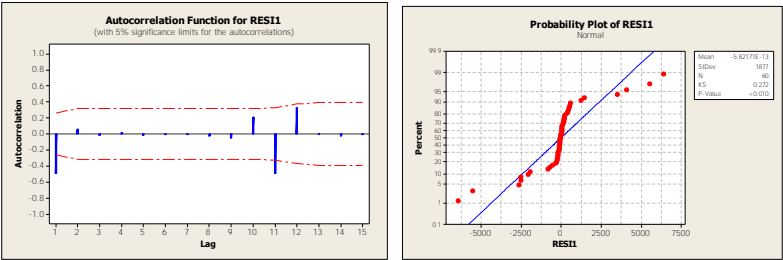
Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	15	522249596	34816640	7.54	0.000
Residual Error	45	207837884	4618620		
Total	60	730087480			

Autocorrelation Function: RES11

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0.492523	-3.82	15.29
2	0.059100	0.38	15.52
3	-0.019027	-0.12	15.54
4	0.020711	0.13	15.57
5	-0.016579	-0.11	15.59
6	-0.010114	-0.06	15.60
7	-0.004859	-0.03	15.60
8	-0.024199	-0.15	15.64
9	-0.054239	-0.34	15.85
10	0.212590	1.34	19.22
11	-0.490411	-3.01	37.48
12	0.327379	1.76	45.78
13	0.001145	0.01	45.78
14	-0.027592	-0.14	45.84
15	-0.005730	-0.03	45.85

Lampiran 8. (Lanjutan)



b. Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal

Regression Analysis: 2Ribu versus t, Bulan_1, ...

The regression equation is
2Ribu = 16.0 t + 246 Bulan_1 + 453 Bulan_2 + 496 Bulan_3 + 962 Bulan_4 + 2174 Bulan_5 + 2589 Bulan_6 + 5222 Bulan_7 - 944 Bulan_8 - 405 Bulan_9 - 159 Bulan_10 - 123 Bulan_11 + 85 Bulan_12 + 15418 Lt-1 + 7038 Lt + 0.0413 Yt-1 - 1.21 Yt-11 + 9438 D_Out20 - 6047 D_Out19 - 6226 D_Out44 + 4846 D_Out42

49 cases used, 11 cases contain missing values

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Noconstant					
t	16.016	6.250	2.56	0.016	9.048
Bulan_1	246.0	341.7	0.72	0.477	1.476
Bulan_2	453.0	347.3	1.30	0.203	1.524
Bulan_3	495.7	349.5	1.42	0.167	1.544
Bulan_4	961.9	360.6	2.67	0.013	1.643
Bulan_5	2174.4	370.2	5.87	0.000	1.732
Bulan_6	2589.1	484.6	5.34	0.000	2.968
Bulan_7	5221.9	707.6	7.38	0.000	6.328
Bulan_8	-944.1	801.2	-1.18	0.249	8.113
Bulan_9	-404.5	473.0	-0.86	0.400	2.828
Bulan_10	-159.3	375.7	-0.42	0.675	1.784
Bulan_11	-123.2	379.8	-0.32	0.748	1.823
Bulan_12	85.3	337.3	0.25	0.802	1.797
Lt-1	15418	1404	10.98	0.000	24.919
Lt	7038.2	662.0	10.63	0.000	5.538
Yt-1	0.04130	0.05151	0.80	0.429	5.077
Yt-11	-1.2055	0.1140	-10.57	0.000	23.661
D_Out20	9437.8	846.5	11.15	0.000	2.264
D_Out19	-6047.1	710.0	-8.52	0.000	1.593
D_Out44	-6226.1	847.1	-7.35	0.000	2.267
D_Out42	4846.4	757.6	6.40	0.000	1.814

S = 562.579

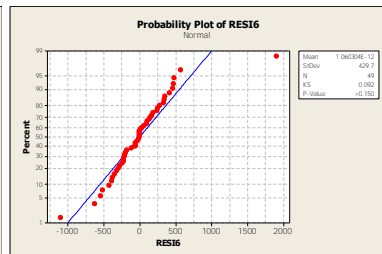
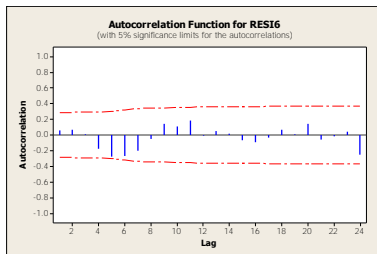
Lampiran 8. (Lanjutan)

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	21	596697527	28414168	89.78	0.000
Residual Error	28	8861859	316495		
Total	49	605559387			

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	0.058138	0.41	0.18
2	0.065311	0.46	0.40
3	0.008769	0.06	0.41
4	-0.174152	-1.21	2.09
5	-0.273167	-1.84	6.33
6	-0.265429	-1.68	10.42
7	-0.196716	-1.18	12.73
8	-0.051826	-0.30	12.89
9	0.141263	0.82	14.14
10	0.105652	0.61	14.85
11	0.183058	1.04	17.06
12	-0.007809	-0.04	17.06
13	0.046714	0.26	17.21
14	0.020688	0.12	17.24
15	-0.064398	-0.36	17.55
16	-0.091192	-0.51	18.18
17	-0.031348	-0.17	18.25
18	0.064927	0.36	18.59
19	0.009177	0.05	18.60
20	0.138282	0.76	20.25
21	-0.060411	-0.33	20.57
22	-0.012901	-0.07	20.59
23	0.041057	0.22	20.75
24	-0.253378	-1.37	27.17



Lampiran 8. (Lanjutan)

c. Pengujian Signifikansi Parameter

Stepwise Regression: 2Ribu versus t, Bulan_1, ...

Backward elimination. Alpha-to-Remove: 0.1

Response is 2Ribu on 21 predictors, with N = 49

N(cases with missing observations) = 11 N(all cases) = 60

Step	1	2	3	4	5	6
No constant						
t	16.0	17.1	15.8	14.9	14.8	14.2
T-Value	2.56	3.67	4.13	4.48	4.49	4.77
P-Value	0.016	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_1	246	213	253	279	289	310
T-Value	0.72	0.69	0.85	0.97	1.01	1.10
P-Value	0.477	0.498	0.402	0.340	0.321	0.277
Bulan_2	453	419	459	487	498	519
T-Value	1.30	1.33	1.53	1.67	1.72	1.83
P-Value	0.203	0.194	0.137	0.105	0.095	0.076
Bulan_3	496	461	503	531	542	564
T-Value	1.42	1.46	1.67	1.82	1.87	1.99
P-Value	0.167	0.155	0.105	0.078	0.070	0.054
Bulan_4	962	925	968	997	1013	1035
T-Value	2.67	2.85	3.13	3.32	3.40	3.55
P-Value	0.013	0.008	0.004	0.002	0.002	0.001
Bulan_5	2174	2137	2180	2209	2223	2245
T-Value	5.87	6.41	6.86	7.17	7.26	7.50
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_6	2589	2553	2591	2617	2675	2693
T-Value	5.34	5.61	5.85	6.03	6.28	6.41
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_7	5222	5181	5235	5271	5420	5446
T-Value	7.38	7.65	7.93	8.14	8.76	8.94
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bulan_8	-944	-1001	-931	-883	-469	-440
T-Value	-1.18	-1.32	-1.27	-1.23	-0.93	-0.88
P-Value	0.249	0.196	0.214	0.228	0.361	0.383
Bulan_9	-405	-452	-395	-355	-147	
T-Value	-0.86	-1.06	-0.97	-0.91	-0.50	
P-Value	0.400	0.297	0.338	0.371	0.622	
Bulan_10	-159	-201	-150			

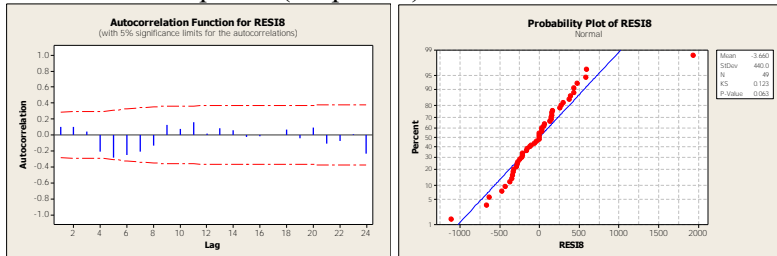
Lampiran 8. (Lanjutan)

T-Value	-0.42	-0.61	-0.48			
P-Value	0.675	0.549	0.633			
Bulan_11	-123	-166				
T-Value	-0.32	-0.50				
P-Value	0.748	0.623				
Bulan_12	85					
T-Value	0.25					
P-Value	0.802					
Lt-1	15418	15402	15387	15377	15264	15249
T-Value	10.98	11.16	11.30	11.43	11.47	11.59
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lt	7038	7037	7035	7033	6893	6893
T-Value	10.63	10.81	10.94	11.08	11.33	11.47
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Yt-1	0.041	0.043	0.041	0.040		
T-Value	0.80	0.85	0.83	0.82		
P-Value	0.429	0.403	0.414	0.420		
Yt-11	-1.21	-1.20	-1.20	-1.20	-1.19	-1.19
T-Value	-10.57	-10.74	-10.87	-11.00	-11.02	-11.14
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out20	9438	9471	9426	9395	9189	9168
T-Value	11.15	11.51	11.68	11.82	12.25	12.39
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out19	-6047	-6019	-6055	-6080	-6156	-6175
T-Value	-8.52	-8.73	-8.94	-9.12	-9.37	-9.52
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out44	-6226	-6233	-6223	-6216	-5925	-5925
T-Value	-7.35	-7.48	-7.57	-7.66	-8.17	-8.26
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D_Out42	4846	4834	4840	4845	4810	4812
T-Value	6.40	6.50	6.59	6.68	6.68	6.76
P-Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
S	563	553	546	540	537	531
Mallows Cp	21.0	19.1	17.3	15.5	14.1	12.4

Lampiran 8. (Lanjutan)

Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal Pada Setiap Step Model Hasil *Backward Elimination*

- Model Step ke-6 (Terpenuhi)



Pengujian Signifikansi Parameter Step Lanjutan Model Hasil *Backward Elimination*

Stepwise Regression: 2Ribu versus t, Bulan_1, ...

Backward elimination. Alpha-to-Remove: 0.1

Response is 2Ribu on 16 predictors, with N = 49
N(cases with missing observations) = 11 N(all cases) = 60

Step	7	8	9
No constant			
t	14.2	13.4	14.4
T-Value	4.77	4.72	5.25
P-Value	0.000	0.000	0.000
Bulan_1	310	326	
T-Value	1.10	1.17	
P-Value	0.277	0.250	
Bulan_2	519	533	498
T-Value	1.83	1.89	1.77
P-Value	0.076	0.067	0.086
Bulan_3	564	581	545
T-Value	1.99	2.06	1.94
P-Value	0.054	0.047	0.060

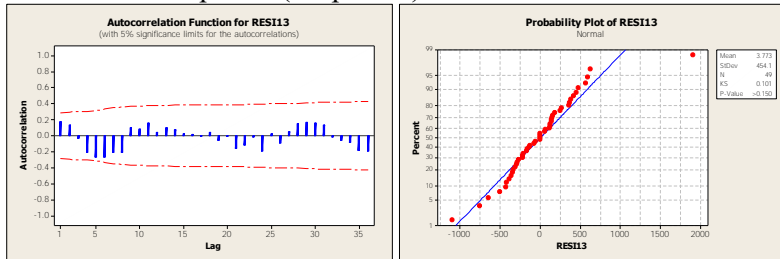
Lampiran 8. (Lanjutan)

Bulan_4	1035	1045	1005
T-Value	3.55	3.60	3.47
P-Value	0.001	0.001	0.001
Bulan_5	2245	2251	2209
T-Value	7.50	7.55	7.42
P-Value	0.000	0.000	0.000
Bulan_6	2693	2730	2688
T-Value	6.41	6.56	6.45
P-Value	0.000	0.000	0.000
Bulan_7	5446	5692	5685
T-Value	8.94	10.53	10.46
P-Value	0.000	0.000	0.000
Bulan_8	-440		
T-Value	-0.88		
P-Value	0.383		
Lt-1	15249	14920	14809
T-Value	11.59	11.86	11.75
P-Value	0.000	0.000	0.000
Lt	6893	6572	6529
T-Value	11.47	13.76	13.64
P-Value	0.000	0.000	0.000
Yt-11	-1.19	-1.18	-1.17
T-Value	-11.14	-11.19	-11.08
P-Value	0.000	0.000	0.000
D_Out20	9168	9023	9027
T-Value	12.39	12.54	12.48
P-Value	0.000	0.000	0.000
D_Out19	-6175	-6253	-6238
T-Value	-9.52	-9.77	-9.69
P-Value	0.000	0.000	0.000
D_Out44	-5925	-6014	-6014
T-Value	-8.26	-8.50	-8.45
P-Value	0.000	0.000	0.000
D_Out42	4812	4721	4682
T-Value	6.76	6.73	6.64
P-Value	0.000	0.000	0.000
S	531	529	532
Mallows Cp	16.0	14.8	14.1

Lampiran 8. (Lanjutan)

Pemeriksaan Asumsi *White Noise* dan Distribusi Normal Pada Setiap Step Model Hasil *Backward Elimination*

- Model Step ke-9 (Terpenuhi)



Model Akhir *Outflow* Uang Pecahan Dua Ribu

Regression Analysis: 2Ribu versus t, Bulan_2, ...

The regression equation is

$$2\text{Ribu} = 14.4 t + 498 \text{ Bulan}_2 + 545 \text{ Bulan}_3 + 1005 \text{ Bulan}_4 + 2209 \text{ Bulan}_5 + 2688 \text{ Bulan}_6 + 5685 \text{ Bulan}_7 + 14809 \text{ Lt-1} + 6529 \text{ Lt} - 1.17 \text{ Yt-11} + 9027 \text{ D_Out20} - 6238 \text{ D_Out19} - 6014 \text{ D_Out44} + 4682 \text{ D_Out42}$$

49 cases used, 11 cases contain missing values

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Noconstant					
t	14.384	2.738	5.25	0.000	1.943
Bulan_2	497.9	281.8	1.77	0.086	1.123
Bulan_3	545.4	281.1	1.94	0.060	1.117
Bulan_4	1005.4	289.5	3.47	0.001	1.186
Bulan_5	2208.8	297.6	7.42	0.000	1.252
Bulan_6	2688.1	417.0	6.45	0.000	2.459
Bulan_7	5684.5	543.4	10.46	0.000	4.176
Lt-1	14809	1261	11.75	0.000	22.486
Lt	6529.0	478.7	13.64	0.000	3.241
Yt-11	-1.1683	0.1054	-11.08	0.000	22.639
D_Out20	9027.0	723.2	12.48	0.000	1.850
D_Out19	-6237.8	643.5	-9.69	0.000	1.464
D_Out44	-6013.7	711.4	-8.45	0.000	1.790
D_Out42	4681.8	704.8	6.64	0.000	1.756

S = 531.765

Analysis of Variance

Lampiran 8. (Lanjutan)

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	14	595662297	42547307	150.46	0.000
Residual Error	35	9897090	282774		
Total	49	605559387			

Autocorrelation Function: RESI13

Lag	ACF	T	LBQ
1	0.172212	1.21	1.54
2	0.132823	0.90	2.48
3	-0.037608	-0.25	2.56
4	-0.210173	-1.40	5.01
5	-0.266668	-1.71	9.05
6	-0.269323	-1.64	13.27
7	-0.212483	-1.23	15.95
8	-0.207764	-1.16	18.58
9	0.097747	0.53	19.18
10	0.087543	0.47	19.67
11	0.161116	0.87	21.38
12	0.039420	0.21	21.48
13	0.099521	0.53	22.17
14	0.078808	0.42	22.61
15	0.028853	0.15	22.68
16	0.019417	0.10	22.70
17	-0.009368	-0.05	22.71
18	0.041503	0.22	22.85
19	-0.057146	-0.30	23.12
20	-0.009440	-0.05	23.13
21	-0.156147	-0.82	25.31
22	-0.121020	-0.63	26.66
23	-0.018777	-0.10	26.70
24	-0.195557	-1.00	30.52

Lampiran 8. (Lanjutan)d. Nilai *Error Model*

2015	t	Z_t	\hat{Z}_t	$(Z_t - \hat{Z}_t)^2$
Januari	61	318.900	526.3295553	43027.0204
Februari	62	396.987	1080.074198	466608.1202
Maret	63	461.111	737.6629309	76480.97046
Apri	64	676.740	-1032.075074	2920048.958
Mei	65	1255.069	834.6337246	176765.8208
Juni	66	10478.237	4466.908012	36136076.2
Juli	67	6469.800	12966.93332	42212741.41
Agustus	68	207.901	684.8493745	227479.752
September	69	150.712	761.2995083	372817.1053
Oktober	70	124.602	743.4981031	383032.3865
Nopember	71	258.001	801.1472332	295007.8307
Desember	72	373.427	663.0740833	83895.43289
Total/n				6949498.42

$$MSE = \frac{\sum_{t=60}^{72} (Z_t - \hat{Z}_t)^2}{n} = 6949498.42$$

$$RMSE = \sqrt{MSE}$$

$$= \sqrt{6949498.42} = 2636.19$$

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data <i>Outflow</i> Uang Kartal Kpw BI Malang Pada Setiap Uang Pecahan	75
Lampiran 2. Karakteristik Data <i>Outflow</i> Uang Kartal Di Kpw BI Malang Pada Setiap Pecahan.....	76
Lampiran 3. Pemodelan <i>Outflow</i> Uang Pecahan Seratus Ribu	79
Lampiran 4. Pemodelan <i>Outflow</i> Uang Pecahan Lima Puluh Ribu	90
Lampiran 5. Pemodelan <i>Outflow</i> Uang Pecahan Dua Puluh Ribu	102
Lampiran 6. Pemodelan <i>Outflow</i> Uang Pecahan Sepuluh Ribu	110
Lampiran 7. Pemodelan <i>Outflow</i> Uang Pecahan Lima Ribu	124
Lampiran 8. Pemodelan <i>Outflow</i> Uang Pecahan Dua Ribu	135

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis *outflow* uang kartal di KPw BI Malang pada setiap uang pecahan yang telah dilakukan pada Bab IV didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Kebutuhan penarikan uang ke Bank-Bank Umum oleh nasabah paling banyak dalam nominal uang pecahan lima puluh ribu dan seratus ribu rupiah. Pada dasarnya kebutuhan *outflow* uang pecahan kecil (dibawah nominal lima puluh ribu) tidak kontinyu karena pertukaran nominal uang ke pecahan yang lebih kecil hanya sesuai permintaan oleh nasabah Bank pada saat tertentu dimana mengalami lonjakan transaksi paling tinggi saat Hari Raya Idul Fitri untuk kebutuhan “*angpau*”. Kenaikan *outflow* uang kartal di KPw BI Malang untuk semua uang pecahan pada saat Hari Raya Idul Fitri hingga mencapai 200%. Minggu terjadinya lebaran mempengaruhi terhadap kenaikan *outflow* bulanan uang kartal KPw BI Malang.
2. Model Regresi *Time Series outflow* setiap pecahan uang secara keseluruhan telah sesuai dan hasil ramalan valid untuk memprediksi periode mendatang dengan parameter yang signifikan serta asumsi residual yang terpenuhi. Model untuk pecahan seratus ribu dan lima puluh ribu dipengaruhi oleh *outflow* uang satu bulan sebelumnya, sedangkan model *outflow* pada uang pecahan dua puluh ribu, sepuluh ribu, lima ribu dan dua ribu dipengaruhi oleh *outflow* uang sebelas bulan sebelumnya. Ramalan jumlah *outflow* tertinggi tahun 2015 adalah pecahan uang dua ribu yaitu sebesar 12966, 93 ribu lembar dimana terjadi pada saat Lebaran di bulan Juli. Prediksi *outflow* uang kartal KPw BI Malang pada semua pecahan uang untuk periode tahun 2015 mengalami kenaikan dari bulan ke bulan dengan puncaknya terjadi lonjakan tertinggi pada Juli 2015.

Hasil peramalan *outflow* uang pecahan seratus ribu mengalami kenaikan total sebesar 2,61% dari tahun sebelumnya dan uang pecahan lima puluh ribu turut mengalami kenaikan total sebesar 4,54%. Demikian juga, untuk pecahan uang sepuluh ribu dan dua ribu mengalami kenaikan total masing-masing sebesar 6,47% dan 22,52% dari tahun sebelumnya. Disisi lain, ramalan jumlah *outflow* uang pecahan dua puluh ribu dan lima ribu pada tahun 2015 mengalami penurunan masing-masing sebesar 21,66% dan 4,6%. Pada bulan Agustus 2015 *outflow* uang untuk semua pecahan mengalami penurunan dimana *outflow* uang pecahan kecil menurun paling signifikan dan tetap stabil hingga akhir tahun, berbeda dengan *outflow* uang pecahan seratus ribu dan lima puluh ribu yang perlahan mengalami kenaikan setelah bulan Agustus dengan puncaknya terjadi kenaikan yang cukup tinggi di bulan Desember karena memasuki libur perayaan Natal dan Tahun Baru. Lebaran Idul Fitri tahun 2015 yang masuk di minggu ke-III mempengaruhi terhadap kenaikan jumlah *outflow* bulanan pada pecahan uang dua puluh ribu, sepuluh ribu dan dua ribu.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya, perlu dilakukan pemodelan *outflow* dengan memperhatikan minggu terjadinya Hari Raya Idul Fitri sebagai variabel prediktor untuk membandingkan kebaikan model dan melihat besarnya pengaruh minggu terjadinya Lebaran terhadap kenaikan jumlah *outflow* bulanan. Selain itu disarankan pada penelitian selanjutnya pemilihan model terbaik lebih ditekankan pada kriteria kebaikan model (RMSE), langkah mendapatkan parameter yang signifikan dan pemenuhan asumsi dapat menyebabkan ramalan yang bias seperti hasil ramalan yang bernilai negatif dan *error* yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, R., Kusri, D. E., & Suhartono. (2014). *Pemodelan Permintaan Uang Kartal Di DKI Jakarta Dengan Menggunakan Pendekatan Autoregressive Distributed Lag (ARDL)*. Surabaya: Jurusan Statistika FMIPA ITS.
- Armstrong, J. (2007). *Significance Tests Harm Progress In Forecasting*. Science Direct, 321-327
- Bank Indonesia. (2013). *Fungsi Bank Indonesia*. Jakarta, Indonesia: Bank Indonesia. Dipetik Januari 15, 2016, dari <http://www.bi.go.id/id/tentang-bi/fungsi-bi/tujuan/Contents/Default.aspx>
- Bowman, B., & O'Connell, T. (1993). *Forecasting And Time Series: An Applied Approach Third Edition*. California: Duxbury Press.
- Box, G. P., Jenkins, G. M., & Reinsel, G. C. (1994). *Time Series Analysis Forecasting and Control Third Edition*. USA: Prentice Hall, Inc.
- BPS, J. (2015). *Pertumbuhan Ekonomi Jawa Timur*. Surabaya, Jawa Timur. Dipetik Januari 15, 2016, dari <http://jatim.bps.go.id/Brs/view/id/322>
- Daniel, W. W. (1978). *Statistika Non Parametrik Terapan*. (A. T. Kantjono, Penerj.) Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Draper, R., & Smith, H. (1992). *Analisis Regresi Terapan Edisi II*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Kostenko, A. V., & Hyndman, R. J. (2008). *Forecasting Without Significance Tests*: Springer.
- Karomah, A., & Suhartono. (2014). *Peramalan Netflow Uang Kartal Dengan Model Variasi Kalender dan Model Autoregressive Distributed Lag (ARDL)*. Surabaya: Jurusan Statistika FMIPA ITS.
- Kutner, M., Nachtsheim, C., & Neter, J. (2004). *Applied Linear Regression Models. 4th edition*. New York: McGraw-Hill Companies.

- Lee, C., Lee, J., & Lee, A. (2013). *Statistics for Business and Financial Economics (Third Edition)*. New York: Springer.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGEE, V. E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan Jilid 1*. Jakarta: Binarupa Aksara Publisher.
- Okezone. (2013). *Penggantian Uang Kertas Pecahan Seribu Ke Logam*. Jakarta, Indonesia: Dipetik Mei 16, 2016, dari <http://economy.okezone.com/read/2013/07/08/278/833765/uang-rp1-000-kertas-akan-diganti-logam>
- Penzary, A. S., & Suhartono. (2015). *Peramalan Inflow dan Outflow Peredaran Uang Kartal Di Bank Indonesia Cabang Jember*. Surabaya: Program Studi Diploma III Jurusan Statistika FMIPA ITS.
- Putri, A. P., & Suhartono. (2015). *Peramalan Inflow dan Outflow Dengan Metode Regresi Time Series Dan ARIMA Untuk Optimalisasi Peredaran Uang Di KPw BI Malang*. Surabaya: Program Studi Diploma III Jurusan Statistika FMIPA ITS.
- Setiawan, & Kusriani, D. E. (2010). *Ekonometrika*. Yogyakarta: ANDI.
- Suhartono, Lee, M. H., & Hamzah, N. A. (2010). *Calendar Variation Model Based On Time Series Reression For Sales Forecasts: The Ramadhan Effects . Proceedings Of The Regional Conference On Statistical Sciences 2010*, 30-41.
- Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia 1945. (1945). *Undang-Undang No. 23 Tahun 1999 Tentang Bank Indonesia*.
- Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia 1945. (n.d.). *Undang-Undang No. 7 Tahun 2011 Tentang Penggunaan Mata Uang Rupiah*.
- Walpole, R. E. (1995). *Pengantar Statistika (Thirth ed.)*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Wei, W. W. (2006). *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods Second Edition*. United States of Amerika: Pearson Education, Inc.

BIODATA PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap Mia Rizqi Beladini yang biasa dipanggil “Mia” atau “Bella”, dilahirkan di Surabaya pada tanggal 16 Mei 1995. Penulis merupakan anak sulung dari pasangan Kusno dan Giarti, memiliki dua adik yang bernama Hidayana Ihsan Aziudin dan Septiani Anggun Nurizzati. Penulis tinggal di Pagesangan Kec. Jambangan Surabaya. Salah satu hobi penulis adalah membaca dan kuliner. Penulis telah menempuh pendidikan formal mulai di SDN Ketintang 1 pada tahun 2001, kemudian melanjutkan di SMP Negeri 22 Surabaya dan SMA Negeri 15 Surabaya. Setelah lulus SMA pada tahun 2013, penulis diterima sebagai mahasiswa jurusan Statistika Program Studi Diploma III Statistika FMIPA ITS dengan NRP 1313030020. Motto hidup penulis adalah “terus berjalan dan tetap bersyukur dalam hidup karena percaya untuk hal baik yang menanti didepan” Selama perkuliahan penulis aktif mengikuti kegiatan kemahasiswaan dan kepanitiaan dimana lebih banyak tercurahkan untuk kegiatan di jurusan dan fakultas serta kegiatan pelatihan-pelatihan. Pada akhir semester empat, penulis mendapatkan kesempatan Kerja Praktek di PT. UNIMOS Gresik, pabrik pembuatan biskuit dan wafer Kokola. Penulis lulus pada akhir pendidikan selama tiga tahun di ITS dengan menyelesaikan Tugas Akhir ini. Apabila pembaca ingin memberikan kritik dan saran ataupun berdiskusi terkait topik dalam penelitian ini dapat menghubungi penulis melalui email: miarizqi07@gmail.com.